

COMPOSICIÓN POLIMÉRICA INYECTABLE QUE COMPRENDE UN COPOLÍMERO ALFA OLEFÍNICO DE ETILENO, EVA, RESIDUOS DE EVA EXPANDIDOS Y RETICULADOS, Y CAUCHO VULCANIZADO EN POLVO, Y ARTÍCULOS HECHOS A PARTIR DE ESTA COMPOSICIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

[001] La presente invención hace referencia a una composición polimérica que puede ser utilizada en la fabricación de, por ejemplo, componentes para calzado, suelas de calzado, anillos de sellado, tapetes, piezas de automóvil, desplumadores de pollo y otros artefactos usualmente fabricados en caucho, en donde dicha composición polimérica es susceptible de ser sometida a procesos de inyección idénticos a los aplicados a los materiales termoplásticos y en donde dicha composición polimérica es no reticulada, pudiendo ser inyectada en forma sólida o expandida.

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

[002] En el estado de la técnica se conocen innumerables composiciones poliméricas que poseen aplicaciones y propiedades variadas de acuerdo con los elementos que componen las composiciones poliméricas y sus respectivas cantidades.

[003] En este sentido, las características de una composición polimérica son fuertemente influenciadas y alteradas por los elementos que forman dicha composición. De esta forma, para discutir las aplicaciones y las propiedades de una composición polimérica son esenciales los aspectos cualitativos y cuantitativos de los elementos que la conforman, ya que los cambios en sus cantidades, por ejemplo, pueden causar variaciones significativas en sus propiedades y aplicaciones.

[004] Entre las diversas composiciones poliméricas conocidas en el estado de la técnica, se encuentra la composición elastomérica descrita por el documento brasileño BR 10 2012 025160 4, que consiste en una composición formada por un copolímero de etileno y acetato de vinilo, que compone entre el 20 % y el 90 %, en masa, de la composición; entre el 5 % y el 60 % de una poliolefina elastomérica; entre el 0,1 % y el 10 % de un poliorganosiloxano y por lo menos un plastificante en proporciones entre el 0,5 % y el 20 % en masa. Dicha composición, además de comprender diferentes bandas de concentración de cada compuesto, no incluye caucho vulcanizado en altas cantidades y no prevé el todo de la composición para otras funciones que no sean la formación de suelas para calzados.

[005] El documento WO2012/073242 describe una composición para un termoplástico elastomérico olefínico que comprende tiras de goma GTR, al menos una poliolefina, al menos un copolímero del tipo α -olefina-vinilo éster y al menos un copolímero de estireno en bloque. La composición comprende, además, removedor de azufre, tales como tiazoles y guanidinas.

[006] El documento US2016194487, por su parte, hace referencia a una blenda polimérica formada por la unión entre un copolímero del grupo etileno/ α -olefina y un copolímero del tipo propileno/etileno y un copolímero de etileno-vinilo-acetato, en una cantidad inferior al 40 % en peso.

[007] El documento WO2005/073307, por su parte, describe una composición polimérica termoplástica que comprende caucho en polvo en forma particulada proveniente de desechos de otros procesos o productos, un termoplástico escogido del grupo de los polietilenos o poliuretados y un agente de dispersión, tales como: PE, EVA, EMA, EBA, PE, GMA y MAH, en donde EVA es el agente preferencial. Además, dicha composición en referencia comprende también fibras con un bajo contenido de agua y su formulación permite que el procesamiento se haga en frío.

[008] La composición termoplástica descrita por el documento US5157082 está formada por caucho vulcanizado y particulado, una resina poliolefínica seleccionada a partir de los grupos PE, PP, polibutadieno o mezclas, y al menos un copolímero de olefina. Adicionalmente, la composición polimérica descrita por este documento comprende talcos, plastificantes, silicio, pigmentos, agentes oxidantes y otros aditivos, dependiendo de las propiedades que se esperan del material.

[009] Finalmente, el documento CN104540893 se refiere a una composición polimérica compuesta por la unión de un elastómero termoplástico de poliéster y un copolímero de α -olefina y vinilo acetato, en la que las unidades de VA pueden estar entre el 3 % y el 50 %. Dicha composición polimérica puede ser utilizada para fines diferentes, tales como: confección de tubos médicos, cubiertas para teléfonos celulares, cables.

[0010] Ninguno de los documentos del estado de la técnica enseña una composición polimérica formada por caucho vulcanizado, combinada con resinas termoplásticas, elastoméricas y descarte de EVA expandido, para formar un material no reticulado, susceptible de aplicación para componer diversos objetos y con un modo de procesamiento similar a los termoplásticos, posibilitando, incluso, la reutilización de residuos y desechos provenientes del mismo proceso de formación.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

[0011] Por tanto, uno de los objetivos de la presente invención es proporcionar una composición adecuada para la fabricación de artículos de caucho en general, tales como componentes para el calzado, suelas para calzado, anillos de sellado, tapetes, piezas de automóvil, desplumadores de pollo y otros artefactos usualmente fabricados en caucho.

[0012] Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar una composición polimérica que puede ser inyectada en inyectoras convencionales de termoplásticos, en la que

dicho proceso de inyección puede ocurrir con el molde frío.

[0013] Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar una composición que también está compuesta por descartes provenientes del mismo proceso de producción, para generar una composición completamente sostenible y cuyo proceso de fabricación no es responsable de la generación de residuos que serán descartados.

[0014] Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar una composición adecuada para la fabricación de artículos manufacturados con una densidad hasta un 30 % inferior al compuesto de PVC y TPU.

[0015] Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar una composición polimérica con alta resistencia, resistencia a la flexión y al estiramiento, resistencia a las abrasiones, resistencia química, resistencia a la baja temperatura, resistencia al Grip (adherencia al sustrato), baja densidad y la posibilidad de obtener altas Durezas Shore A.

[0016] Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar una composición polimérica que puede ser fabricada en un proceso más simple, eficiente y económico, posibilitando el reaprovechamiento integral de los materiales utilizados en el proceso de producción de la composición polimérica de la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0017] La presente invención logra los objetivos antes mencionados por medio de una composición polimérica inyectable para la fabricación de artefactos de caucho, en general, que comprende entre el 3 % y el 20 % en peso de copolímero de alfa olefínico etileno; entre el 10 % y el 30 % en peso de etileno acetato de vinilo virgen; entre el 20 % y el 60 % de caucho vulcanizado en polvo; y entre el 20 % y el 30 % de etileno acetato de vinilo expandido proveniente de los descartes del proceso de fabricación de placas e inyectados.

[0018] En una realización de la invención, el etileno acetato de vinilo comprende etileno acetato de vinilo con un contenido de VA inferior al 20 % y etileno acetato de vinilo con un contenido de VA superior al 25 %.

[0019] Los EVA pueden comprender entre el 5 % y el 30 % de etileno acetato de vinilo con un contenido de VA del 19 %, y entre el 5 % y el 30 % de etileno acetato de vinilo con un contenido de VA del 28 %.

[0020] La composición puede comprender, además, agentes auxiliares de flujo, en una cantidad de hasta el 2 %, y agentes homogeneizantes, componiendo hasta un 2 % en masa de dicha composición.

[0021] La presente invención también contempla los artefactos de caucho en general que se fabrican mediante la inyección de una composición polimérica que comprende entre un 3 % y un 20% en peso de copolímero de alfa olefínico etileno; entre un 20 y un 60 % de caucho vulcanizado en polvo; y entre el 20 % y el 30 % en peso de etileno acetato de vinilo, siendo este

elemento reticulado expandido e íntegramente reutilizado en el proceso de producción de dicha composición.

[0022] La presente invención también contempla un método para la fabricación de un artefacto de caucho que comprende la inyección de una composición polimérica que comprende: entre el 3 % y el 20 % en peso de copolímero de alfa olefínico etileno; entre un 20 y un 60 % de caucho vulcanizado en polvo; y entre el 10 % y el 30 % en peso de etileno acetato de vinilo.

[0023] En el método de la presente invención, la composición polimérica comprende: entre 5 y 30 % de etileno acetato de vinilo con un contenido de VA del 19 %, entre el 5 % y el 30 % de etileno acetato de vinilo con un contenido de VA del 28 %, entre 3 % y un 20 % en peso de copolímero de alfa olefínico etileno; y hasta un 60 % en peso de un caucho vulcanizado en polvo.

[0024] En el método de la presente invención, la composición polimérica, después de ser peletizada en extrusoras o molinos de cuchillas, es inyectada en sistemas utilizados para inyección de termoplásticos, en los que dicho proceso de inyección se realiza en el molde en frío. El molde en frío puede estar a una temperatura entre 10 °C y 25 °C.

[0025] Adicionalmente, en el método de la presente invención, todo el compuesto restante del proceso de producción se vuelve a alimentar al proceso, sin generar pérdidas y/o descarte de dicho material.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0026] La presente invención se refiere a una composición polimérica que puede utilizarse para la fabricación de un artefacto de caucho, tales como: componentes para calzado, suelas de calzado, anillos de sellado, tapetes, piezas de automóvil, desplumadores de pollo, y otros artefactos usualmente fabricados en caucho; y un método de fabricación de artefactos de caucho. La composición polimérica mencionada no es reticulada y tampoco es sometida a reacciones químicas para formarla.

[0027] La composición de la presente invención comprende copolímero de alfa olefínico etileno, etileno acetato de vinilo (EVA) y caucho vulcanizado en polvo. Preferiblemente, la composición comprende copolímero de alfa olefínico etileno, etileno acetato de vinilo (EVA) con una concentración de acetato de vinilo inferior al 20 % y etileno acetato de vinilo (EVA) con una concentración de acetato de vinilo superior al 25 % y, además, caucho vulcanizado en polvo.

[0028] El copolímero de alfa olefínico etileno puede ser copolímero alfa olefínico de etileno con un MFR 190 °C g/10 min de 1,2.

[0029] La cantidad en peso de copolímero alfa olefínico de etileno con un MFR 190 °C g/10 min de 1,2 en la composición es entre el 3 % y el 20 %, preferiblemente entre el 3 y el 10 % y, más preferiblemente 5 %, en masa

[0030] El etileno acetato de vinilo (EVA) con concentración de acetato de vinilo por debajo del 20

% es preferiblemente un etileno acetato de vinilo (EVA) con un contenido de VA (concentración de unidades de acetato de vinilo) del 19 %, en donde la composición preferiblemente posee, en peso, entre el 5 y el 30 % de EVA con el 19 % de VA.

[0031] El etileno acetato de vinilo (EVA) con concentración de acetato de vinilo superior al 25% es preferiblemente un etileno acetato de vinilo (EVA) con un contenido de VA (concentración de unidades de acetato de vinilo) del 28 %, en donde la composición preferiblemente posee, en peso, entre el 5 y el 30 % de EVA con el 28 % de VA.

[0032] El caucho vulcanizado en polvo, utilizado en el rango de entre el 20 y el 60 %, puede ser cauchos de SBR, NR, NBR, EPDM, CR, FKM, ECO, HNBR, BR y IR. La adición de caucho vulcanizado a la composición le confiere al material las características de encauchado, elasticidad, resistencia, Grip (adherencia al sustrato) y abrasión.

[0033] Opcionalmente, la composición puede comprender, además, auxiliadores de flujo y agentes homogeneizantes, que ayudan en el proceso de inyección de la composición polimérica de la presente invención.

[0034] Preferiblemente, se añaden a la composición, hasta un 2 % en masa, de agentes auxiliares de flujo y hasta un 2 % en masa de agente homogeneizante. Sin embargo, estas cantidades pueden variar entre el 1 % y el 6 %.

[0035] En este sentido, aunque se pueden utilizar diversos agentes auxiliares de flujo y homogeneizantes, es preferible usar el componente FLUXTEC 32 (jabón de calcio) como agente auxiliar de flujo, producido y comercializado por Proquitec Indústria, Distribuição e Representação, así como es preferible usar el componente HOMOGETEC MTC (resina hidrocarbónica) como agente homogeneizante - también producido y comercializado por Proquitec.

[0036] Adicionalmente, dependiendo del uso diseñado para dicha composición polimérica y de las propiedades mecánicas deseadas, es posible añadir a la composición en referencia agentes plastificantes y aditivos, como aceite parafínico o aceite nafténico.

[0037] De este modo, la composición polimérica de la presente invención, formada por los elementos anteriormente descritos, presenta propiedades ventajosas frente a las composiciones poliméricas, ya que posee bajo peso específico (hasta un 30 % inferior en relación al PVC/TPU), así como: posee alta resiliencia, resistencia a la flexión y al estiramiento, resistencia a la abrasión, resistencia química, resistencia a la baja temperatura, resistencia al Grip (adherencia al sustrato), baja densidad y la posibilidad de obtener altas Durezas Shore A.

[0038] De esta forma, para la fabricación de artefactos de caucho, en general, fabricados a partir de la composición polimérica de la presente invención, la composición de la presente invención puede inyectarse en los mismos moldes con inyectoras normalmente utilizadas para los procesos de inyección de termoplásticos, en donde el procedimiento de inyección se puede realizar con una temperatura de 140 °C, más baja en comparación con otros termoplásticos, lo

que trae economía al proceso y facilidad en el procesamiento. En una modalidad de la invención, la inyección de la composición polimérica se realiza entre temperaturas de 140 °C y 170 °C.

[0039] Como la composición no sufre ninguna contracción, el proceso puede ser realizado como mayor precisión, ya que no es necesaria la adaptación de moldes para contracción, como ocurre en otros compuestos elastoméricos o termoplásticos.

[0040] En este sentido, el método de producción de artefactos de caucho, en general, hechos a partir de la composición polimérica de la presente invención consiste en añadir los elementos formadores de la composición, es decir, el copolímero de alfa olefínico etileno, el etileno acetato de vinilo y el caucho vulcanizado en polvo, en las proporciones anteriormente descritas, junto con auxiliares de flujo, agentes homogeneizantes y, eventualmente, aditivos como plastificantes, en equipos mezcladores de caucho, que pueden ser del tipo Bambury o Kneader.

[0041] Después de añadir debidamente los componentes formadores de dicha composición polimérica al equipo mezclador, se promueve la mezcla completa de los materiales en un máximo de 5 minutos, los cuales posteriormente se peletizan en un equipo como una extrusora o como un molino de cuchillas, en donde la peletización también se puede realizar en otros equipos capaces de realizarla.

[0042] Después de la peletización, los *pellets* de dicha composición polimérica se inyectan en inyectoras convencionales de termoplástico, en donde el proceso de inyección es realizado en moldes en frío, entre las temperaturas de 10 °C a 25 °C, en donde la inyección es realizada de forma energéticamente económica y de manera eficiente, ágil y viable, de modo que el tiempo promedio de inyección es similar a los termoplásticos conocidos, tales como: PVC, TR, TPE, TPU y TPV.

[0043] Una de las ventajas asociadas al método de la presente invención es la posibilidad de aprovechamiento total del descarte del producto en proceso, como: materiales de los canales de inyección, materiales de piezas dañadas, rebabas y demás desechos. Estos desechos pueden ser triturados e inyectados nuevamente, sin la necesidad de tratamientos térmicos o químicos y sin la necesidad de añadir compuesto virgen. De esta manera, la materia prima se puede volver a aprovechar de manera íntegra, de modo que el proceso de producción de artefactos de caucho hechos a partir de la composición polimérica de la presente invención no genera residuos, lo que hace que los productos sean sostenibles.

[0044] Los artefactos de caucho fabricados a partir de la composición de la presente invención son resistentes sin llegar a ser quebradizos, y no se vuelven amarillos debido a la oxidación.

Ejemplo 1

[0045] En un ejemplo de composición de la presente invención, la composición polimérica inyectable comprende:

[0046] EVA con 19 % de vinil acetato utilizado al 10 % en peso, EVA con 25 % de vinil acetato

utilizado al 15 % en peso, copolímero de alfa olefínico etileno 5 % en peso, residuo de EVA expandido reticulado 20 % en peso, polvo de caucho vulcanizado 40 % en peso, auxiliar de proceso 3 % en peso, agente homogeneizador 2 % en peso y plastificante aceite parafínico 5 % en peso.

[0047] Con la presente invención se obtienen compuestos elastoméricos inyectables en moldes fríos con dureza de hasta 90 puntos Shore A, baja densidad 0,98g/cm³ en productos sólidos, o 0,60g/cm³ en productos expandidos, abrasión de 200mm (norma DIN 53.516), estiramiento del 400 %, resistencia a la baja temperatura (-35 °C), alta resiliencia (45 %) para compuestos con 80 puntos de Dureza Shore A.

Ejemplo 2

[0048] En un segundo ejemplo de composición de la presente invención, la composición polimérica inyectable comprende: EVA con 25 % de VA al 15 % en peso, EVA con 19 % de vinil acetato al 10 % en peso, copolímero alfa olefínico de etileno con un MFR 190 °C g/10 min de 1,2 5 % en peso, 20 % de residuo de EVA expandido, 41,5 % de caucho vulcanizado en polvo, 2,0 % de auxiliar de proceso FLUXTEC 32, 1,5 % de agente homogeneizador MTC y, además, 5 % de aceite de parafina.

[0049] Este segundo ejemplo de composición de la presente invención, en donde la invención comprende compuestos elastoméricos inyectables en moldes fríos con dureza de hasta 65 puntos Shore A, baja densidad 0,98g/cm³ en productos sólidos, o 0,60g/cm³ en productos expandidos, abrasión de 200mm (norma DIN 53.516), estiramiento del 280 %, resistencia a la baja temperatura (-35 °C), alta resiliencia (44 %), tensión de ruptura (ASTM D412) 28 kgf/cm².

[0050] Una vez descritos los ejemplos de realizaciones de la presente invención, se debe entender que el alcance de la presente invención abarca otras posibles variaciones del concepto inventivo descrito, estando limitadas únicamente por el contenido de las reivindicaciones, incluyendo los posibles equivalentes.