

**UN MÉTODO PARA APLICAR UN RECUBRIMIENTO DE POLÍMERO
TERMOPLÁSTICO**

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona generalmente a un
5 método para aplicar un recubrimiento de polímero termoplástico
a una tela o tejido. Más particularmente, la presente invención
se relaciona a un método para asegurar hilos o filamentos
encopetados en un respaldo primario. La presente invención
también se relaciona a la laminación de telas. Más
10 particularmente, la presente invención se relaciona a un método
para laminar telas utilizando una dispersión acuosa de
partículas de polímero termoplástico. Específicamente, la
presente invención se relaciona a un método para unir un
material de respaldo secundario a un material de respaldo
15 primario de una alfombra o césped sintético utilizando una
dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las alfombras típicamente se construyen de un
material de respaldo primario y un pelo de cara formado en un
20 lado. El pelo de cara se puede formar en el respaldo primario
al encopetar o al unir adhesivamente un pelo de cara al
respaldo primario. Actualmente, la mayoría de alfombras que son
manufacturadas en los Estados Unidos se hacen por un proceso de
encopetado. El proceso de encopetado forma el pelo en bucle o
25 cortado en un lado de un respaldo primario y partes posteriores

de bucle en el lado opuesto por un proceso bien conocido en la técnica. El respaldo primario se puede hacer de una tela tejida o no tejida de materiales naturales o sintéticos. El césped sintético también se hace al encopetar filamentos sintéticos en
5 un respaldo primario sintético.

Después de que el respaldo primario es encopetado, un pre-recubrimiento de adhesivo se puede aplicar para entrelazar los encopetados en el respaldo primario. Luego, un respaldo secundario opcionalmente se puede unir adhesivamente al aplicar
10 un recubrimiento de adhesivo en el lado del respaldo primario opuesto al pelo de cara, al poner en contacto el adhesivo con el respaldo secundario y al dejar enfriar o curar el adhesivo.

Un adhesivo frecuentemente utilizado como un pre-recubrimiento de adhesivo o para unir un respaldo secundario a
15 un respaldo primario es poliuretano. Sin embargo, el poliuretano generalmente no es reciclable. Para resolver el problema de no reciclabilidad, se han utilizado adhesivos termoplásticos. Sin embargo, la unión de un respaldo secundario a un respaldo primario con un adhesivo termoplástico de fusión
20 en caliente generalmente requiere una cantidad de adhesivo relativamente grande. De esta manera la cantidad de adhesivo relativamente grande contribuye al costo total del producto terminado.

Sería deseable ser capaz de unir un respaldo
25 secundario a un respaldo primario de una alfombra o césped

sintético utilizando un sistema de adhesivo que requiera el uso de cantidades de adhesivo relativamente más pequeñas. También sería deseable ser capaz de unir un respaldo secundario a un respaldo primario de una alfombra o césped sintético utilizando
5 cantidades reducidas de adhesivo sin sacrificar las propiedades físicas deseadas del producto terminado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención satisface las necesidades anteriores al proporcionar un sistema de adhesivo mejorado para
10 alfombra y césped sintético.

En una modalidad descrita, la presente invención comprende un método. El método comprende aplicar una cantidad de una dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico a un respaldo primario y las partes posteriores
15 de bucle de una alfombra encopetada o un césped sintético encopetado, en donde las partículas termoplásticas tienen un tamaño de partícula promedio menor que 1,000 micrómetros. El método también comprende calentar la dispersión acuosa a una temperatura suficiente para remover el agua de la misma, y
20 calentar las partículas termoplásticas en el respaldo primario y las partes posteriores de bucle a una temperatura en o arriba de la temperatura de fusión de las partículas termoplásticas. El método además comprende permitir que las partículas de polímero termoplástico calentadas se enfríen por debajo de su
25 temperatura de fusión, mediante lo cual las partes posteriores

de bucle se adhieren al respaldo primario.

En otra modalidad descrita, la presente invención comprende un método. El método comprende preparar una espuma de una dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico, en donde las partículas de polímero termoplástico tienen un tamaño de partícula de aproximadamente 10 micrones a aproximadamente 200 micrones y aplicar una cantidad de la dispersión acuosa espumada a un respaldo primario y las partes posteriores de bucle de una alfombra encopetada o césped sintético encopetado. El método también comprende calentar la dispersión acuosa en el respaldo primario y las partes posteriores de bucle a una temperatura suficiente para remover el agua de la misma y calentar las partículas termoplásticas en el respaldo primario y las partes posteriores de bucle a una temperatura en o arriba de su temperatura de fusión. El método además comprende enfriar las partículas de polímero termoplástico calentadas por abajo de su temperatura de fusión mediante lo cual las partes posteriores de bucle se adhieren al respaldo primario.

En otra modalidad descrita, la presente invención comprende un método. El método comprende aplicar una cantidad de una dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico a un respaldo primario y partes posteriores de bucle de una alfombra encopetada o césped sintético encopetado, en donde las partículas termoplásticas tienen un tamaño de

partícula promedio menor que 1,000 micrones y calentar la dispersión acuosa a una temperatura suficiente para remover el agua de la misma. El método también comprende calentar las partículas termoplásticas en el respaldo primario y las partes
5 posteriores de bucle a una temperatura en o arriba de la temperatura de fusión de las partículas termoplásticas y colocar un respaldo secundario en contacto con las partículas de polímero termoplástico calentadas sobre el respaldo primario. El método además comprende permitir que las
10 partículas de polímero termoplástico calentadas se enfríen por abajo de su temperatura de fusión mediante lo cual los respaldos primario y secundario se adhieren conjuntamente.

Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema de adhesivo para alfombra y
15 césped sintético mejorado.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de adhesivo para alfombra y césped sintético que requiere el uso de cantidades de adhesivo relativamente más pequeñas.

20 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un sistema de adhesivo para alfombra y césped sintético que no sacrifica las propiedades físicas deseadas del producto terminado.

Otro objetivo de la presente invención es
25 proporcionar un sistema de adhesivo para alfombra y césped

sintético que utiliza una dispersión acuosa de partículas termoplásticas.

Todavía otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de adhesivo mejorado para unir un
5 respaldo secundario a un respaldo primario de una alfombra o césped sintético.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un sistema de adhesivo mejorado para asegurar las partes posteriores de bucle encopetadas en un respaldo primario
10 de una alfombra encopetada o un césped sintético encopetado.

Estos y otros objetivos, características y ventajas de la presente invención llegarán a ser evidentes después de una revisión de la siguiente descripción detallada de las modalidades descritas y los dibujos adjuntos y
15 reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista esquemática de una modalidad descrita de un aparato para preparar alfombra o césped sintético utilizando el sistema de adhesivo de la presente
20 invención.

La Fig. 2 es una vista lateral de sección transversal de una alfombra encopetada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES DESCRITAS

Con referencia ahora a los dibujos en los cuales
25 números similares indican elementos similares por todas las

diversas vistas, se muestra en la Fig. 1 una modalidad descrita de un aparato 10 para unir un material de respaldo secundario a un material de respaldo primario de una alfombra o césped sintético de acuerdo con la presente invención. El aparato 10
5 comprende una banda transportadora sin fin 12 que se extiende a lo largo y la ruta transportadora sin fin sobre cuatro rodillos de accionamiento 14, 16, 18 y 20, que son accionados por un motor eléctrico (no mostrado), rodillos intermedios 22, 24, rodillos de guía de banda 26, 28, 30 y rodillos de tensión de
10 banda 32, 34 y 36. La velocidad de la banda 12 es variablemente controlable para ajustarse a las necesidades de manufactura variantes.

Desde el rodillo de accionamiento 14, la banda transportadora 12, que de preferencia se construye de fibra de
15 vidrio recubierta con Teflón, se observa que pasa alrededor de los rodillos de accionamiento 16, 18, 20. La banda 12 se suministra a los rodillos intermedios 22, 24, a los rodillos de guía de banda 26, 28, 30, los rodillos de tensión de banda 32, 34, 36 y luego nuevamente al rodillo de accionamiento 14.

20 Posicionado arriba de la banda 12 adyacente al rodillo de accionamiento 14 está un rollo de suministro 38 de tejido en crudo encopetado 40 (Fig. 2). Los tejidos en crudo encopetados 40 comprenden un material de respaldo primario 42 e hilos encopetados que forman un pelo de cara 44 en un lado del
25 material de respaldo primario y las partes posteriores de bucle

46 en el otro lado del material de respaldo primario. El pelo de cara 44 se muestra en la modalidad descrita como pelo en bucle. Sin embargo, el pelo de cara útil en la presente invención también puede ser pelo cortado, o en el caso de
5 césped sintético, filamentos individuales. Además, el material de respaldo primario 42 se muestra como que está encopetado. Sin embargo, el pelo de cara útil en la presente invención también se puede formar en un lado del material de respaldo primario 42 en cualquier manera conocida en la técnica. El
10 material de respaldo primario 42 puede ser tejido o no tejido. Tanto el pelo de cara 44 como el material de respaldo primario 42 se pueden hacer de materiales naturales o sintéticos. Además, el pelo de cara 44 y el material de respaldo primario 42 se pueden hacer del mismo material o diferentes materiales.
15 Sin embargo, particularmente se prefiere que el pelo de cara 44 y el material de respaldo primario 42 ambos sean hechos de material termoplástico. Los materiales termoplásticos adecuados para el pelo de cara 44 y el material de respaldo primario 42 incluyen, pero no están limitados a, nailon, que incluye
20 poliadipamida, policaprolactama, copolímeros y mezclas de los mismos; poliolefina, que incluye polietileno, polipropileno, copolímeros y mezclas de los mismos; poliéster termoplástico, que incluye politrimetilentereftalato y polietilentereftalato, y mezclas de los mismos; acrílicos, que incluyen
25 poliacrilonitrilo; copolímeros y mezclas de los mismos.

El tejido en crudo encopetado 40 se alimenta del rollo de suministro 38, alrededor de un rodillo 46 y sobre la banda 12 donde permanece plano en la superficie de la banda y se mueve al unísono con la banda. Como se puede observar en la Fig. 1, el tejido en crudo encopetado 40 se posiciona de modo que el pelo de cara 44 se extiende hacia abajo del material de respaldo primario 42 de modo que el pelo de cara está adyacente a y hace contacto con la banda 12 y el material de respaldo primario se enfrenta hacia arriba. El tejido en crudo encopetado 40 sobre la banda 12 se mueve del rodillo 46 a una estación de deposición de polímero 48. La estación de deposición de polímero 48 incluye un canalón que se extiende hacia abajo de manera transversal 50 dispuesto arriba del tejido en crudo encopetado 40 sobre la banda 12. Una dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico se suministra en una máquina mezcladora/espumante (no mostrada) donde la dispersión acuosa se hace en una espuma espumante. Mientras que la presente invención se ha descrito como la preparación de una espuma utilizando una máquina espumante, específicamente se contempla que una espuma de la dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico se puede preparar por cualquier método conocido en la técnica, que incluye la incorporación de un agente de soplado en la composición de dispersión acuosa. La espuma de dispersión acuosa se transfiere desde la máquina mezcladora/espumante a través de una manguera flexible (no

mostrada) al canalón 50. El canalón 50 atraviesa hacia atrás y hacia adelante a través del ancho del tejido en crudo encopetado 40 sobre la banda 12 y la espuma de polímero se suministra desde el canalón sobre el material de respaldo

5 primario 42. La espuma de dispersión acuosa forma un charco 52 sobre la superficie superior del material de respaldo primario 42. A medida que el tejido en crudo encopetado que lleva la espuma de dispersión acuosa 40 se mueve con la banda 12, esta pasa bajo una barra raspadora 54 que transforma el charco de

10 espuma de dispersión acuosa 52 en una capa 56 de espesor uniforme a través del ancho del material de respaldo primario 42 del tejido en crudo encopetado 40. La barra raspadora 54 se ajusta a una altura de modo que el charco de espuma 52 se transforma en una capa 56 de un espesor de modo que suficientes

15 partículas de polímero termoplástico se aplican al material de respaldo primario 42 de tal modo que el entrelazado de encopetado suficiente se logra por las partes posteriores de bucle 46 en el material de respaldo primario y suficiente resistencia de unión se proporciona de modo que un material de

20 respaldo secundario se pueda unir a un material de respaldo primario. De preferencia, la barra raspadora 54 se ajusta a una altura de modo que la espuma se forma en una capa de un espesor de tal modo que aproximadamente 2 onzas por yarda cuadrada a aproximadamente 16 onzas por yarda cuadrada de partículas de

25 polímero termoplástico se aplican uniformemente al material de

respaldo primario 42; más de preferencia, aproximadamente 4 onzas por yarda cuadrada a aproximadamente 12 onzas por yarda cuadrada; más de preferencia aproximadamente 6 onzas por yarda cuadrada a aproximadamente 10 onzas por yarda cuadrada; de
5 manera especial, aproximadamente 8 onzas por yarda cuadrada.

Mientras que la presente modalidad se ha descrito como la aplicación de una espuma de dispersión acuosa al material de respaldo primario 42, se contempla específicamente que la dispersión acuosa también se puede aplicar al material
10 de respaldo primario 42 como una dispersión líquida de partículas termoplásticas; es decir, en un estado no espumado.

La dispersión acuosa de partículas termoplásticas comprende agua, partículas termoplásticas y un agente dispersante. La dispersión acuosa de partículas termoplásticas
15 contiene aproximadamente 5% a aproximadamente 90% en peso de sólidos, de preferencia aproximadamente 30% a aproximadamente 70% en peso de sólidos. La dispersión acuosa de partículas termoplásticas de preferencia comprende aproximadamente 50% a aproximadamente 90% en peso de agua, aproximadamente 5% a
20 aproximadamente 40% en peso de partículas de polímero termoplástico y aproximadamente 0.1% a aproximadamente 0.5% en peso del agente de dispersión. La dispersión acuosa de partículas termoplásticas más de preferencia comprende aproximadamente 60% a aproximadamente 80% en peso de agua,
25 aproximadamente 20% a aproximadamente 40% en peso de partículas

de polímero termoplástico y aproximadamente 3% a aproximadamente 5% en peso de agente de dispersión. La dispersión acuosa de partículas termoplásticas mucho más de preferencia comprende aproximadamente 65% a aproximadamente 67% en peso de agua, aproximadamente 30% en peso de partículas de polímero termoplástico y aproximadamente 3% a aproximadamente 5% en peso de agente de dispersión. Si la dispersión acuosa de partículas termoplásticas se va a ser en una espuma, la composición adicionalmente puede incluir un agente espumante, de preferencia aproximadamente 0.5% a aproximadamente 5% en peso de agente espumante, más de preferencia aproximadamente 1% a aproximadamente 2% en peso de agente espumante, mucho más de preferencia aproximadamente 1% en peso de agente espumante.

Los agentes de dispersión adecuados son aquellos típicamente utilizados para hacer dispersiones acuosas de partículas no solubles, sólidas de los tamaños expuestos en lo anterior e incluyen, pero no están limitados a goma de guar, goma de agar y goma xantano. Los agentes espumantes adecuados son aquellos típicamente utilizados en la industria de alfombras e incluyen, pero no están limitados a, lauril sulfato de sodio y lauril éter sulfato de sodio.

La dispersión acuosa de partículas termoplásticas opcionalmente puede incluir uno o más de los siguientes ingredientes adicionales: un plastificante, un espesante, un lubricante, un agente humectante, un colorante, un retardante

del fuego y un rellенador inerte. Estos aditivos generalmente se adicionan a la dispersión acuosa en las proporciones mostradas en la Tabla 1 enseguida.

TABLA 1

Ingrediente	% en peso
Plastificante	3% a 5%
Agente espumante	0.1% a 2%
Espesantes	0.1% a 2%
Lubricantes	0.1% a 2%
Agentes humectantes	0.1% a 2%
Colorantes	0.05% a 0.1%
Retardantes del fuego	0.05% a 0.1%
Rellenadores	10% a 50%

5 Las partículas de polímero termoplástico en la dispersión acuosa son de un tamaño de partícula tal que cuando se mezclan con agua y un agente de dispersión, como es especificado en lo anterior, forman una dispersión acuosa estable de partículas de polímero termoplástico. Las partículas
 10 de polímero termoplástico de preferencia tienen un tamaño de partículas promedio de menor que 1,000 micrones, más de preferencia aproximadamente 1 micrón a aproximadamente 1,000 micrones, mucho más de preferencia aproximadamente 10 micrones a aproximadamente 1,000 micrones, de manera especial
 15 aproximadamente 1 micrón a aproximadamente 100 micrones, de

manera más especial aproximadamente 10 micrones a aproximadamente 100 micrones, de manera mucho más especial aproximadamente 1 micrón a aproximadamente 80 micrones. Las partículas de polímero se pueden moler de pelotillas de polímero a los tamaños de partícula deseados utilizando métodos conocidos en la técnica que incluyen, pero no limitados a, un pulverizador o un molino de martillos.

Las partículas de polímero termoplástico se pueden hacer de cualquier polímero termoplástico que se puede utilizar en alfombra o césped sintético. Los polímeros termoplásticos preferidos incluyen, pero no están limitados a, nailon, polietileno, polipropileno, poliestireno, poli(metacrilato de metilo), poli(cloruro de vinilo), poli(acetato de vinilo), policarbonato, policaprolactona, poli(óxido de etileno), poli(alcohol vinílico), poli(etilentereftalato), poli(éter sulfona), poli(butiltereftalato), poli(metacrilato de etilo), polietileno de ultra alto peso molecular. Los polímeros particularmente preferidos incluyen nailon, que incluye poliadipamida, policaprolactama, copolímeros y mezclas de los mismos; poliolefina, que incluye polietileno, polipropileno, copolímeros y mezclas de los mismos; poliéster termoplástico, que incluye politrimetilentereftalato y polietilentereftalato, y mezclas de los mismos; acrílicos, que incluyen poliacrilonitrilo; co-polímeros y mezclas de los mismos. Las partículas de polímero pueden ser amorfas, semi-cristalinas o

cristalinas antes de ser calentadas. El proceso es aplicable a polímeros individuales y a mezclas de polímeros. Por ejemplo, la mezcla puede ser de polímeros de la misma composición pero de diferente peso molecular, o polímeros químicamente
5 diferentes.

El material de respaldo primario encofetado 42 que lleva la capa 56 de espuma de dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico sobre la banda 12 se mueve de la estación de deposición de polímero 48 a un horno de aire
10 calentado 58. Mientras que la dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico se aplica al material de respaldo primario 42 como espuma, se prefiere que la espuma colapse de manera relativa rápidamente o después de que se forma en una capa en el material de respaldo primario. De preferencia, la
15 espuma de la capa 56 colapsará en alguna parte entre la barra raspadora 54 y la salida del horno 58.

El horno de aire calentado 58 se opera a una temperatura suficiente para evaporar el agua de la espuma de la dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico. De
20 preferencia, el horno de aire calentado 58 se opera a una temperatura suficiente para evaporar el agua de la espuma de dispersión acuosa de las partículas de polímero termoplástico pero abajo de la temperatura de fusión de las partículas de polímero termoplástico. Más de preferencia, el horno de aire
25 calentado 58 se opera a una temperatura de aproximadamente

100°C (212°F). Mucho más de preferencia, el horno de aire calentado 58 se opera a una temperatura de aproximadamente 100°C (212°F) a aproximadamente 121.1°C (250°F), de manera especial, aproximadamente 100°C (212°F) a aproximadamente
5 107.2°C (225°F).

La velocidad de la banda 12, la longitud del horno 58 y la temperatura del horno todos se diseñan de modo que la capa 56 de dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico sobre el material de respaldo primario 42 tiene un tiempo de
10 residencia en el horno tal que la capa 56 está sustancialmente seca cuando deja el horno. Cuando el agua se remueve sustancialmente de la dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico, el resultado es una capa 60 de partículas de polímero termoplástico sustancialmente secas
15 sobre el material de respaldo primario 42.

El material de respaldo primario encopetado 42 que lleva la capa 60 de partículas de polímero termoplástico sustancialmente seca se mueve con la banda 12 desde el horno calentado 58 a una estación de fusión de partículas de polímero
20 termoplástico 62. La estación de fusión de partícula de polímero termoplástico 62 comprende una pluralidad de calentadores infrarrojos 64, 66, 68, 70 dispuestos arriba del material de respaldo primario encopetado 42 que lleva la capa 60 de partículas de polímero termoplástico sustancialmente
25 secas sobre la banda 12. Los calentadores infrarrojos 64-70 son

de una intensidad y se posicionan a una distancia del material de respaldo primario 42 de modo que la capa de partículas de polímero termoplástico sustancialmente secas sobre el material de respaldo primario se calientan a una temperatura más alta que cuando está en el horno calentado 58. Los calentadores infrarrojos 64-70 se posicionan a una distancia arriba de la banda 12, la banda está a una velocidad y los calentadores infrarrojos son de un tamaño tal que el tiempo de residencia del material de respaldo primario encopetado 42 que lleva la capa 60 de partículas de polímero termoplástico sustancialmente secas bajo los calentadores infrarrojos es tal que las partículas de polímero termoplástico se calientan a una temperatura igual o más alta que el punto de fusión de las partículas de polímero termoplástico. De preferencia, la capa 60 de partículas de polímero termoplástico sustancialmente secas sobre el material de respaldo primario encopetado 42 se calienta por los calentadores infrarrojos 62-68 a una temperatura de aproximadamente 100°C (212°F) a aproximadamente 176.6°C (350°F), más de preferencia, aproximadamente 100°C (212°F) a aproximadamente 135°C (275°F). El objetivo de utilizar los calentadores infrarrojos 64-70 es convertir las partículas de polímero termoplástico sólidas que constituyen la capa sustancialmente seca 60 a por lo menos una mesofase entre un sólido y un líquido, y de preferencia a un material fluible o un líquido.

Dispuesto arriba de la banda 12 está un rollo de suministro 72 del material de respaldo secundario 74. El material de respaldo secundario 74 se alimenta desde el rollo de suministro 72 bajo un rodillo de prensa enfriado 76. El
5 rodillo enfriado es un rodillo hueco en el cual se hace circular agua fría. A medida que el material de respaldo primario encopetado 42 que lleva las partículas de polímero termoplástico fundidas se mueve de la estación de fusión de partículas de polímero termoplástico 62 y pasa bajo el rodillo
10 de prensa enfriado 76, el material de respaldo secundario 74 es prensado en contacto íntimo con las partículas de polímero termoplástico fundidas sobre el material de respaldo primario encopetado 42. La presión en el rodillo de prensa enfriado 76 sobre el material de respaldo primario 42 y el material de
15 respaldo secundario 74 causa que las partículas de polímero termoplástico fundidas fluyan tanto en el material de respaldo primario como en el material de respaldo secundario. Luego, el rodillo de prensa enfriado 76 enfría el material de respaldo secundario 74, que a su vez remueve el calor de las partículas
20 de polímero termoplástico fundidas y causa que solidifiquen para de esta manera unir de manera segura el material de respaldo secundario al material de respaldo primario 42 y también fijar de manera segura las partes posteriores de bucle 46 en el material de respaldo primario, que forma una
25 estructura de alfombra laminada 78.

El material de respaldo secundario 74 puede ser tejido o no tejido. El material de respaldo secundario 74 se puede hacer de materiales naturales o sintéticos. Además, el material de respaldo primario 42 y el material de respaldo secundario 74 se pueden hacer del mismo material o diferentes materiales. Sin embargo, es particularmente preferido que el pelo de cara 44, el material de respaldo primario 42 y el material de respaldo secundario 74 todos sean hechos de materiales de polímero termoplástico. Los materiales de polímero termoplásticos adecuados para el material de respaldo secundario 74 incluyen, pero no están limitados a, nailon, que incluye poliadipamida, policaprolactama, copolímeros y mezclas de los mismos; poliolefina, que incluye polietileno, polipropileno, copolímeros y mezclas de los mismos; poliéster termoplástico, que incluye politrimetilentereftalato y polietilentereftalato, y mezclas de los mismos; acrílicos, que incluyen poliacrilonitrilo; co-polímeros y mezclas de los mismos.

La estructura de alfombra laminada 78 se mueve con la banda 12 desde el rodillo de prensa enfriado 76 a un rodillo de separación 80 donde la estructura de alfombra laminada se remueve de la banda y se recolecta en un rodillo de captación 82.

Mientras que la modalidad anterior de la presente invención se ha descrito como que es útil para la manufactura

de una alfombra, específicamente se contempla que la presente invención se puede utilizar para la manufactura de césped sintético. Por ejemplo, un césped sintético se puede hacer utilizando la presente invención en donde el césped sintético
5 comprende hilos, fibras o filamentos de cara termoplásticos, tales como polietileno, polipropileno, nailon o combinaciones de los mismos y un respaldo primario termoplástico. Típicamente, el césped sintético no incluye un respaldo secundario. Sin embargo, si es deseado un respaldo secundario
10 termoplástico se puede unir al respaldo primario termoplástico de un césped sintético utilizando la presente invención. El respaldo primario se puede unir al respaldo secundario con partículas de polímero termoplástico de acuerdo con la presente invención. Esto proporciona un producto de césped sintético que
15 es completamente reciclable, que se ha buscado por mucho tiempo por la industria.

Cuando un respaldo secundario no se aplica al respaldo primario de un césped sintético, la presente invención es útil para proporcionar entrelazado de encofetado a las
20 partes posteriores de bucle de los hilos, fibras o filamentos encofetados en un respaldo primario del césped sintético. De manera similar, la presente invención es útil para proporcionar entrelazado de encofetado de las partes posteriores de bucle de los hilos encofetados en un respaldo primario de una alfombra.
25 La presente invención puede proporcionar entrelazado de

encopetado al llevar a la práctica la invención como es descrito en lo anterior con respecto a la Fig. 1, excepto que el respaldo secundario 74 no se aplica al material de respaldo primario 42 del tejido en crudo 40. De esta manera, cuando el

5 material de respaldo primario encopetado 42 que lleva la capa 60 de partículas termoplásticas sustancialmente secas pasa bajo los calentadores infrarrojos 64-70, de preferencia se calientan a un estado fluible o líquido. Esto permite que el material termoplástico fundido fluya en los intersticios de tanto el

10 material de respaldo primario 42 como en las partes posteriores de bucle 46 de los hilos, fibras o filamentos encopetados que forman el pelo de cara. A medida que el material de respaldo primario encopetado 42 que lleva las partículas de polímero termoplástico fundidas se mueve de la estación de fusión de

15 partículas de polímero termoplástico 62 y pasa bajo el rodillo de prensa enfriado 76, las partículas termoplásticas fundidas se prensan en contacto íntimo con el material de respaldo primario encopetado 42 y las partes posteriores de bucle 46. La presión del rodillo de prensa enfriado 76 sobre el material de

20 respaldo primario 42 y las partes posteriores de bucle 46 causa que las partículas de polímero termoplástico fundidas fluyan tanto en el material de respaldo primario como en las partes posteriores de bucle. Luego, el rodillo de prensa enfriado 76 enfría el material de respaldo primario 42 y las partes

25 posteriores de bucle 46 que a su vez remueve el calor de las

partículas de polímero termoplástico fundidas y ocasiona que se solidifiquen para de esta manera fijar de manera segura las partes posteriores de bucle en el material de respaldo primario.

5 La mayoría de césped sintético se hace de fibra de cara de polietileno, que es relativamente sensible al calor. Cuando se procesa el césped sintético que es sensible a temperaturas prolongadas arriba de 100°C (212°F), el termoplástico para las partículas de polímero debe ser
10 seleccionado de modo que se funda a una temperatura cerca de 100°C (212°F), tal como por lo menos en aproximadamente 107.2°C (225°F). Esto previene a las fibras de césped sintético de ser afectadas adversamente mientras que las partículas de polímero termoplástico están siendo fundidas y mecánicamente accionadas
15 en el material de respaldo primario por el rodillo de prensa enfriado. Adicionalmente, el horno de aire calentado 58 se puede particionar de modo que la porción inferior del horno, en la cual se dispone la fibra de cara del césped sintético, puede estar a una temperatura menor que la porción superior del
20 horno, en la cual se dispone el material de respaldo primario 42 que lleva la capa 56 de espuma de dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico.

 Por otra parte, las alfombras se hacen principalmente de fibra de cara de nailon o de poliéster, que no son tan
25 sensibles al calor como el césped sintético. Por lo tanto, para

la alfombra, el polímero elegido para las partículas de polímero termoplástico puede tener un punto de fusión relativamente más alto, si es necesario o deseado para las propiedades específicas. Los polímeros de punto de fusión más alto para las partículas de polímeros termoplástico proporciona mayor flexibilidad de las temperaturas de procesamiento del horno incrementadas, si es deseado, lo cual puede reducir el tiempo de procesamiento total.

Como se utiliza en la presente el término "sustancialmente seco" significa que contiene menor que 5% en peso de humedad.

Una ventaja particular de la presente invención es que los polímeros utilizados para las partículas de polímero termoplástico en la dispersión acuosa pueden ser polímeros remolidos, polímeros fuera de especificación y polímeros reciclados. Considerando el uso de polímeros reciclados, se contempla específicamente que las partículas de polímero termoplástico en la dispersión acuosa se pueden obtener de césped sintético reciclado. A ese respecto, se contempla que el proceso descrito en la Patente de los Estados Unidos No. 8,809,405 (la descripción de la cual se incorpora en la presente por referencia en su totalidad) se puede utilizar para proporcionar pelotillas de polímero termoplástico para el uso en la presente invención. Además, una alfombra o césped sintético hecho de acuerdo con la presente invención empleando

un pelo de cara termoplástico, respaldo primario y respaldo secundario será completamente reciclable y se puede utilizar como materia prima para el proceso descrito en la Patente de los Estados Unidos No. 8,809,405.

5 Otra ventaja de la presente invención es que el uso de una espuma de una dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico proporciona una manera conveniente para depositar uniformemente y repetible cantidades relativamente pequeñas de partículas de polímero termoplástico sobre un
10 respaldo primario de una alfombra o césped sintético. Estas cantidades relativamente pequeñas de adhesivo proporcionan ahorro en costo en los costos de manufactura mientras que no afectan de manera adversa significativamente las propiedades físicas, especialmente el entrelazado de encopetado y la
15 resistencia de unión entre el respaldo primario y el respaldo secundario.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos de modalidades seleccionadas de la presente invención y no se proponen para limitar el alcance de la invención.

20 EJEMPLO 1

Un producto de alfombra encopetada se prepara de acuerdo con la presente invención. La alfombra comprende una fibra de cara de poliéster de una altura de pelo de 1.27 centímetros (0.5 pulgadas) encopetada en un respaldo primario
25 de polipropileno tejido. Una dispersión acuosa de partículas de

polímero termoplástico se prepara para tener la siguiente formulación como se muestra en la Tabla 2:

TABLA 2

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	69.3
Agente de dispersión (goma de xantano)	0.2
Partículas de polietileno (que tienen un tamaño de partícula promedio de 80 micrones)	30.0
Lauril sulfato de sodio	0.5

La alfombra se procesa de acuerdo con la presente
 5 invención como es descrito en lo anterior. La dispersión acuosa de la Tabla 2 se convierte en una espuma en una máquina espumante. La dispersión acuosa espumada de partículas de polímero termoplástico se aplica al respaldo primario de alfombra y se forma en una capa uniforme en una proporción de
 10 10 onzas por yarda cuadrada y la capa resultante es de aproximadamente 0.635 centímetros (0.25 pulgadas) de espesor. El respaldo primario de polipropileno recubierto con espuma se calienta en un horno calentado a una temperatura de 100°C (212°F) durante un período de 4 minutos hasta que la dispersión
 15 acuosa está sustancialmente seca. En el horno calentado la

espuma colapsa rápidamente y el recubrimiento sustancialmente seco no tiene estructura de espuma restante. El respaldo primario de alfombra recubierto con partículas de polímero termoplástico luego se calienta a una temperatura de 107.2°C (225°F) durante un período de 4 minutos hasta que se funden las partículas de polímero termoplástico. Un respaldo secundario tejido hecho de polipropileno luego se aplica a las partículas de polímero termoplástico fundidas. El respaldo primario y el respaldo secundario de la alfombra se corren bajo un rodillo de prensa enfriado de modo que el respaldo primario y el respaldo secundario se prensan en contacto íntimo y las partículas de polímero termoplástico fundidas fluyen tanto entre las fibras de los respaldos primario y secundario tejidos y también en los intersticios de los hilos que constituyen los respaldos primario y secundario y en las partes posteriores de bucle de hilo de cara. El rodillo de prensa enfriado remueve el calor de las partículas de polímero termoplástico fundidas y causa que solidifiquen. El resultado es que el respaldo secundario se une de manera segura al respaldo primario y los hilos de pelo de cara de la alfombra se entrelazan de manera segura en el respaldo primario.

EJEMPLO 2

Un producto de césped sintético se prepara de acuerdo con la presente invención. El césped sintético comprende una fibra de cara de polietileno de altura de pelo de 6.35

centímetros (2.5 pulgadas) encopetada en un respaldo primario de polipropileno tejido. Una dispersión acuosa de partículas de polímero termoplástico se prepara para tener la formulación como se muestra en la Tabla 2 en lo anterior.

5 El césped sintético se procesa de acuerdo con la presente invención como es descrito en lo anterior. La dispersión acuosa de la Tabla 2 se convierte en una espuma en una máquina espumante. La dispersión acuosa espumada de partículas de polímero termoplástico se aplica al respaldo
10 primario de polipropileno de césped sintético y se forma en una capa uniforme en la proporción de 16 onzas por yarda cuadrada y la capa resultante es de aproximadamente 0.635 centímetros (0.25 pulgadas) de espesor. El respaldo primario de polipropileno recubierto con espuma se calienta en un horno
15 calentado a una temperatura de 100°C (212°F) durante un período de 4 minutos hasta que la dispersión acuosa está sustancialmente seca. En el horno calentado, la espuma colapsa rápidamente y el recubrimiento sustancialmente seco no tiene estructura de espuma restante. El respaldo primario de césped
20 sintético recubierto con partículas de polímero termoplástico luego se calienta a una temperatura de 107.2°C (225°F) durante un período de 4 minutos hasta que se funden las partículas de polímero termoplástico. El respaldo primario de césped sintético luego se corre bajo un rodillo de prensa enfriado de
25 modo que las partículas de polímero termoplástico fundido

fluyen entre las fibras del respaldo primario tejido, en los intersticios de los hilos que constituyen el respaldo primario y por lo menos parcialmente cubren las partes posteriores de bucle del pelo de cara. El rodillo de prensa enfriado remueve
5 el calor de las partículas de polímero termoplástico fundidas y causa que solidifiquen. El resultado es que las partes posteriores de bucles del pelo de cara se unen de manera segura al respaldo primario del césped sintético.

EJEMPLO 3

10 Un césped sintético de fibra de cara de polietileno de altura de pelo de 6.35 centímetros (2.5 pulgadas) con un respaldo primario tejido de polipropileno y una pre-recubrimiento de poliuretano termoendurecible se selecciona para la prueba. El césped sintético está comprendido de 51% en
15 peso de polietileno, 14% en peso de polipropileno y 35% en peso de poliuretano termoendurecible. El césped sintético se remueve de una instalación deportiva utilizando un Muncher de Césped para retirar el césped del campo, 95% en peso del material dispuesto se remueve y el césped se enrolla en un rollo. El
20 rollo de césped se corta en tiras de 91.44 centímetros (36 pulgadas) de ancho. Las tiras se alimentan en una máquina de molienda Serie 14 de Jordon Reduction Solutions of Birmingham, AL, donde las tiras de césped se muelen/cortan en partículas que tienen una dimensión máxima de 0.9525 centímetros (3/8
25 pulgada). El césped sintético reducido en tamaño se procesa a

través de un extrusor de un solo tornillo de 10.16 centímetros (4 pulgadas) con un L/D de 26:1 a 204.4°C (400°F), que es una temperatura suficiente para fundir el material termoplástico del cual se hace el césped sintético. El extrusor está equipado con un motor eléctrico de 300 caballos de potencia. El extrusor es un Modelo 6 PM III de NRM Corporation de Columbiana, OH. Opcionalmente, 8.6% en peso de Westlake GA7502 de Westlake Chemical, que es un copolímero de metil acrilato modificado con anhídrido maleico se adiciona al material fundido durante el proceso de extrusión. El polímero fundido extruido se forma en pelotillas bajo agua utilizando un formador de pelotilla bajo agua Gala 6 manufacturado por Gala Industries, Inc., Eagle Rock, VA.

Las pelotillas de polímero termoplástico se muelen a un tamaño de partícula promedio de 80 micrones al alimentar las pelotillas de polímero termoplástico en un pulverizador. Las partículas de polímero termoplástico resultantes se incorporan en la dispersión acuosa de la Tabla 2 y se procesan de la misma manera como es descrito en lo anterior en el Ejemplo 1. El producto de alfombra resultante tiene excelentes propiedades físicas, el respaldo secundario se une de manera segura al respaldo primario y las partes posteriores de bucle de los hilos de pelo de cara se entrelazan de manera segura en el respaldo primario.

EJEMPLO 4

Se preparan dispersiones acuosas de partículas termoplásticas de acuerdo con las formulaciones listadas en las Tablas 3-8 enseguida como sigue:

TABLA 3

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	65.5
Base de pasta 8201 (agente de dispersión)	4
Gránulos de polipropileno 1502 (que tienen un tamaño de partícula de 500-1,000 micrones)	30.0
Espesante PS 8300	0.5

5

TABLA 4

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	65.5
Base de pasta 8201 (agente de dispersión)	4
Gránulos de polipropileno 1502 (que tienen un tamaño de partícula de 500-1,000 micrones)	30.0

Espesante PS 8300	1
Lauril sulfato de sodio Manwet	2

TABLA 5

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	63.25
Base de pasta 8201 (agente de dispersión)	4
Polvo de polietileno de baja densidad Ace 2000P (que tienen un tamaño de partícula promedio de 0.841 micrones)	30.0
Espesante PS 8300	0.75
Lauril sulfato de sodio Manwet	2

TABLE 6

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	67.25
Gránulos de propileno N100-20 (que tienen un tamaño de partícula promedio de 80 micrones)	30.0

Espesante PS 8300	0.75
Lauril sulfato de sodio Manwet	2

TABLA 7

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	69.3
Gránulos de polipropileno N100-20 (que tienen un tamaño de partícula promedio de 80 micrones)	30.0
Goma de xantano	0.2
Lauril sulfato de sodio	0.5

TABLE 8

Ingrediente	Por ciento en Peso
Agua	69.3
Gránulos de polipropileno N100-20 (que tienen un tamaño de partícula promedio de 80 micrones)	20.0
Goma de xantano	0.2
Carbonato de calcio	10

Las dispersiones acuosas de partículas termoplásticas

preparadas de acuerdo con las formulaciones de las Tablas 3-8 anteriores se utilizan para preparar alfombras de acuerdo con el Ejemplo 1, excepto las formulaciones de las Tablas 3 y 8 que se aplican al respaldo primario como un líquido en lugar de
5 como una espuma. Todas las formulaciones anteriores producen alfombras que tienen excelente adhesión del respaldo secundario al respaldo primario y excelente entrelazado de encofetado.

Por supuesto, se debe entender que lo anterior se relaciona únicamente a ciertas modalidades descritas de la
10 presente invención y que numerosas modificaciones o alteraciones se puede hacer en la misma sin apartarse del espíritu y alcance de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.