



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 326 366**

51 Int. Cl.:

C08K 3/38 (2006.01)	C08K 3/36 (2006.01)
C08K 3/08 (2006.01)	C08K 5/02 (2006.01)
C08L 83/07 (2006.01)	B32B 3/20 (2006.01)
B60S 1/04 (2006.01)	B60S 1/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02804763 .7**

96 Fecha de presentación : **06.12.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1461391**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2004**

54

Título: **Limpiaparabrisas mejorado que tiene características de fricción reducidas.**

30

Prioridad: **06.12.2001 US 337928 P**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.10.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.10.2009

73

Titular/es: **Jamak Fabrication-TEX L.L.C.**
1401 N. Bowie Dr.
Weatherford, Texas 76086, US

72

Inventor/es: **Sharabura, Scott, D.;**
Allen, Michael, E.;
Holmes, Jeannie;
Paulsen, Victor, K. y
Subramaniam, Shanmugham

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 326 366 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Limpiaparabrisas mejorado que tiene características de fricción reducidas.

5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica las ventajas de la solicitud provisional estadounidense nº 60/337.928, presentada el 6 de diciembre de 2001, que se incorpora al presente documento por referencia.

10 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

15 La presente invención se refiere, de forma general, a limpiaparabrisas y, en concreto, a limpiaparabrisas que tienen una escobilla de limpiaparabrisas de caucho de silicona que incorpora PTFE.

2. Descripción de la técnica relacionada

20 La lluvia, el aguanieve y la nieve siempre han presentado un problema de visión para el conductor de un vehículo en movimiento. La escobilla del limpiaparabrisas ha intentado minimizar el problema despejando el parabrisas de la humedad y residuos que obstruyen la luz. Tales escobillas están normalmente formadas de goma o materiales tipo goma. Durante años, las escobillas de limpiaparabrisas se han modificado de diversas formas para mejorar la calidad de la limpieza y, por tanto, la visibilidad durante las precipitaciones. En algunos casos, la configuración de la escobilla se ha modificado para proporcionar una pluralidad de superficies de contacto sobre la escobilla. Se han introducido 25 diversas modificaciones para mejorar la consistencia e integridad del borde limpiador.

Los diseñadores de limpiaparabrisas han desarrollado escobillas de limpiaparabrisas basadas en caucho de silicona con algo de éxito. El caucho de silicona es un material superior a la goma natural por diversas razones. El caucho de 30 silicona, es decir, polidiorganosiloxano vulcanizable de alto peso molecular, es capaz de resistir grandes variaciones de temperatura sin efecto apreciable sobre sus propiedades físicas. Además, el caucho de silicona prácticamente no se ve afectada por la radiación ultravioleta, incluso durante largos periodos de tiempo. También es resistente al ozono, al aceite, a la sal, al agua y a otros productos químicos de automoción y carreteras.

35 El caucho de silicona, tal como se usa para composiciones de limpiaparabrisas, ha tenido un inconveniente significativo: tiene un coeficiente de fricción respecto al vidrio inaceptablemente alto. Algunas de las escobillas de limpiaparabrisas de silicona anteriores exhibían un coeficiente de fricción tan elevado que las escobillas de limpiaparabrisas se podrían aflojar del armazón del limpiaparabrisas cuando limpian el parabrisas. Efectos menos catastróficos de este alto coeficiente de fricción incluyen un chirrido o vibración mientras el limpiaparabrisas recorre el parabrisas y cargas inaceptablemente altas sobre el motor del limpiaparabrisas. Las escobillas de limpiaparabrisas producidas hoy en día 40 han mejorado significativamente, pero los diseñadores de limpiaparabrisas buscan continuamente soluciones aún no probadas que reducirían la fricción entre la escobilla del limpiaparabrisas y el parabrisas.

Se ha usado politetrafluoroetileno (PTFE) en conjunción con escobillas de limpiaparabrisas en un intento de disminuir la fricción entre la escobilla de limpiaparabrisas y el parabrisas. Sin embargo, las escobillas de limpiaparabrisas 45 están normalmente recubiertas con PTFE después del curado de la escobilla. Recubrir una escobilla curada con PTFE no es nada conveniente debido a que el PTFE se irá quitando con el tiempo, reduciendo así las características friccionales mejoradas de la escobilla de limpiaparabrisas. El documento US6.077.592 se refiere a una escobilla de limpiaparabrisas que comprende un cuerpo hecho de un material elastomérico y una capa de recubrimiento de superficie situada en ambas superficies laterales del cuerpo.

50 La solicitud de patente japonesa nº Hei 5[1993]-117530, de Hiroshi Honma, (la "solicitud Honma") describe la formulación de polvo de fluoro-resina, 0-10 partes en peso, con una formulación de caucho de silicona para escobillas de limpiaparabrisas. La solicitud enseña que la formulación proporciona excelente resistencia al clima y no provoca vibración o chirridos. El polvo de fluoro-resinas, tal como el PTFE, se añade al compuesto en una cantidad preferible de 55 1-10 partes en peso y con un tamaño medio de partícula de 40 μm . Como se describe con más detalle a continuación, el problema principal al formular compuestos con PTFE, como se describe en la solicitud Honma, es que el tamaño de partícula del PTFE dificulta la fabricación del compuesto. Tamaños de partícula de PTFE mayores tienden a aumentar la plasticidad de los compuestos de caucho de silicona, lo que reduce la capacidad de extruir el compuesto y, en algunos casos, la capacidad de moldear el compuesto.

60 Por tanto, existe necesidad de una escobilla de limpiaparabrisas hecha de un compuesto de caucho de silicona que proporcione características de fricción excelentes cuando se limpia un parabrisas. Las características de fricción reducida de la escobilla de limpiaparabrisas permitirán preferiblemente una disminución significativa en la fuerza necesaria para mover la escobilla del limpiaparabrisas por el parabrisas y disminuirán la cantidad de vibración, chirridos, saltos 65 y otras acciones inductoras de ruido y reductoras del rendimiento asociadas con las escobillas de limpiaparabrisas actuales. Existe adicionalmente necesidad de una escobilla de limpiaparabrisas que tenga estas propiedades y que sea sencilla y barata de fabricar. Preferiblemente, los materiales usados en el compuesto de la escobilla de limpiaparabrisas estarán fácilmente disponibles y serán baratos. Finalmente, existe necesidad de un compuesto de escobillas de

limpiaparabrisas que tenga una plasticidad relativamente baja, permitiendo así que el compuesto se forme fácilmente mediante diversidad de procedimientos de fabricación, incluyendo la extrusión.

Breve resumen de la invención

5 Los problemas presentados por las escobillas de limpiaparabrisas de silicona existentes se solucionan mediante la presente invención. Mediante la presente invención se proporciona un limpiaparabrisas que comprende un armazón adaptado para ser fijado a un vehículo y una escobilla de limpiaparabrisas fijada al armazón que está adaptada para fijación a un vehículo, en la que se proporciona una escobilla de limpiaparabrisas que está hecha de un compuesto de
10 escobilla de limpiaparabrisas de silicona que tiene un polímero de metilvinilsilicona, una carga y un aditivo reductor de la fricción. Preferiblemente, el polímero de metilvinilsilicona se proporciona en una cantidad de aproximadamente el 22 al 55 por ciento en peso, la carga en una cantidad de aproximadamente el 35 al 50 por ciento en peso y el aditivo reductor de fricción en una cantidad de aproximadamente el 5 al 42 por ciento en peso. Un aditivo reductor de fricción preferido es un PTFE que tenga un tamaño medio de partícula de menos de $6\ \mu\text{m}$ y que esté formulado en una cantidad
15 de aproximadamente el 11 por ciento en peso. Alternativamente, se podría usar nitruro de boro, grafito u otros aditivos reductores de fricción.

También se proporciona un procedimiento para realizar una escobilla de limpiaparabrisas que comprende el compuesto anteriormente descrito. El polímero de metilvinilsilicona se formula con la carga y el aditivo reductor de
20 fricción para formar una mezcla de escobilla de limpiaparabrisas. Entonces se forma una escobilla de limpiaparabrisas que tiene una cualquiera de diversas formas de sección transversal a partir de la mezcla.

Serán evidentes otros objetos, características y ventajas de la presente invención en referencia a los dibujos y la descripción detallada posteriores.

Breve descripción de los dibujos

la fig. 1 ilustra una vista en perspectiva de una escobilla de limpiaparabrisas según la presente invención, siendo la escobilla de limpiaparabrisas recibida por un miembro de lengüeta, que a su vez está conectado a un armazón de
30 limpiaparabrisas;

la fig. 2 representa una vista en perspectiva de la escobilla de limpiaparabrisas de la fig. 1;

la fig. 3 ilustra una vista frontal en sección transversal de una escobilla de limpiaparabrisas según la presente
35 invención;

la fig. 4 representa una vista frontal en sección transversal de otra realización de una escobilla de limpiaparabrisas según la presente invención;

40 la fig. 5 ilustra una vista frontal en sección transversal de otra realización de una escobilla de limpiaparabrisas según la presente invención;

la fig. 6 representa una vista frontal en sección transversal de otra realización de una escobilla de limpiaparabrisas según la presente invención;

45 la fig. 7 ilustra una vista frontal en sección transversal de otra realización de una escobilla de limpiaparabrisas según la presente invención;

la fig. 8 representa una vista lateral de una extrusora para la fabricación de la escobilla de limpiaparabrisas de la
50 presente invención;

la fig. 9 ilustra una vista en perspectiva de una boquilla usada con la extrusora de la fig. 8;

55 la fig. 10 representa una vista en perspectiva de un par de segmentos dimensionados como limpiaparabrisas de elastómero de silicona curado según la presente invención;

la fig. 11 ilustra una vista en perspectiva de una boquilla alternativa usada con la extrusora de la fig. 8; y

60 la fig. 12 representa una vista en perspectiva de un elastómero que está siendo extruido a través de la boquilla de la fig. 11.

Descripción detallada de la realización preferida

En la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte del presente documento y en los que se muestran, a modo de ilustración, realizaciones preferidas específicas en las que se puede poner en práctica la invención. Estas realizaciones se describen con suficiente detalle para posibilitar que los expertos en la materia pongan en práctica la invención y se sobreentiende que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden hacer cambios mecánicos, estructurales y químicos lógicos sin apartarse del espíritu o

ES 2 326 366 T3

el alcance de la invención. Para evitar detalles no necesarios para posibilitar que los expertos en la materia pongan en práctica la invención, la descripción puede omitir determinada información conocida por los expertos en la materia. La siguiente descripción detallada, por tanto, no se debe considerar con un sentido limitativo, y el alcance de la presente invención está definido sólo por las reivindicaciones adjuntas.

5 En referencia a las figs. 1 y 2 de los dibujos, un limpiaparabrisas 11 según la presente invención incluye un armazón 13 de limpiaparabrisas, un miembro 15 de lengüeta y una escobilla 17 de limpiaparabrisas. La escobilla 17 de limpiaparabrisas incluye una porción 21 receptora de lengüeta y un miembro 23 escurridor. La porción 21 receptora de lengüeta incluye un cuello 25 fino y un reborde 27 de retención relativamente grueso unido integralmente al cuello 25.

10 El miembro 23 escurridor varía en espesor entre una base 31 gruesa y un extremo 33 escurridor relativamente fino. En una realización preferida, cada lado 35 del miembro 23 escurridor de la escobilla está arqueado hacia dentro desde la base 31 hasta el extremo 33 escurridor de la escobilla. El miembro 23 escurridor está unido integralmente al cuello 25 opuesto al reborde 27 de retención. El reborde 27 de retención, el cuello 25 y el miembro 23 escurridor se extienden axialmente a lo largo de un eje 37 longitudinal.

20 En referencia todavía a la fig. 1 de los dibujos, la porción 21 receptora de lengüeta de la escobilla 17 de limpiaparabrisas está configurada para recibir el miembro 15 de lengüeta a lo largo de la longitud axial de la escobilla 17 de limpiaparabrisas. El miembro 15 de lengüeta está acoplado mediante un gancho 41 unido al armazón 13 del limpiaparabrisas. El movimiento del armazón 13 del limpiaparabrisas respecto a un parabrisas 45, u otra superficie, provoca que la escobilla 17 del limpiaparabrisas elimine humedad y otros residuos del parabrisas 45.

25 En referencia a las figs. 3, 4, 5, 6 y 7 de los dibujos, se ilustran diversas secciones transversales de escobillas de limpiaparabrisas. Cada escobilla de limpiaparabrisas incluye una porción 21 receptora de lengüeta, un miembro 23 escurridor y un extremo 33 de escobilla.

30 En referencia más específicamente a la fig. 3, una escobilla 46 de limpiaparabrisas incluye un reborde 47 de retención y un cuello 49 definido por acanaladuras 51 longitudinales en cada lado del cuello 49. Las acanaladuras 51 longitudinales se extienden por la longitud de la escobilla 46 de limpiaparabrisas en lados opuestos del cuello 49. Las dimensiones A, B, C, D, E, F, G y H, así como los radios R_1 y R_2 , se encuentran en la tabla 1 posterior para la escobilla de limpiaparabrisas mostrada en la fig. 3. Las dimensiones B, C, D y F se determinan fundamentalmente según la estructura del armazón 13 del limpiaparabrisas del vehículo y la lengüeta 15. Las dimensiones A, G, H, R_1 , R_2 , hR_1 y wR_1 se eligen para proporcionar un diseño y calidad de limpieza óptimos y pueden variar según la composición de la escobilla de limpiaparabrisas. Por ejemplo, las dimensiones de longitud G y H se harían relativamente mayores para composiciones más rígidas o para composiciones que tengan polidiorganosiloxanos con una mayor proporción de grupos vinilo laterales o que tengan cantidades mayores de cargas de particulados de pequeño tamaño. El espesor A del extremo también variará, así como el espesor E de la base 31, según la resiliencia relativa de la composición curada.

TABLA 1

Dimensiones, metros								
$\cdot 10^{-3}$								
Perfil de la escobilla	A	B	C	D	E	F	G	H
Fig. 3	0,889	0,864	0,457	1,143	5,334	3,556	2,007	5,867
Fig. 4	0,965	0,889	0,279	1,016	5,842	2,540	1,778	6,985
Fig. 5	0,889	0,102	0,559	1,270	5,842	4,953	1,524	5,842
Perfil de la escobilla	R_1	hR_1		wR_1		R_2		
Fig. 3	5,994	10,67		5,817		2,540		
Fig. 4	6,248	9,246		6,629		N/A		
Fig. 5	3,175	9,576		3,607		N/A		

ES 2 326 366 T3

En referencia ahora a la fig. 4 de los dibujos, una escobilla 52 de limpiaparabrisas incluye un reborde 53 de retención que es básicamente más estrecho que el borde 47 de retención ilustrado en la fig. 3. Una pared 55 superior de la escobilla 52 de limpiaparabrisas se inclina hacia abajo desde una pared 57 lateral hasta un cuello 58, en vez de estar en ángulo recto respecto al cuello 58 y a la pared 57 lateral. Las dimensiones de A a H, R₁, hR₁ y wR₁ se enumeran en la tabla 1 para la escobilla 52 de limpiaparabrisas.

En la fig. 5 se ilustra una escobilla 61 de limpiaparabrisas que tiene una sección transversal ligeramente diferente. Las dimensiones preferidas para una escobilla 61 de limpiaparabrisas se enumeran en la tabla 1. La escobilla 61 de limpiaparabrisas incluye un primer cuello 63 y un segundo cuello 65 de aproximadamente la misma dimensión. Un primer reborde 66 de retención está dispuesto entre el primer cuello 63 y el segundo cuello 65, y un segundo reborde 67 de retención está unido integralmente al segundo cuello 65. El segundo reborde 67 de retención tiene esquinas 69 achaflanadas. La longitud del segundo cuello 65 entre el primer reborde 66 de retención y el segundo reborde 67 de retención es preferiblemente de aproximadamente 0,045 pulgadas ($1,14 \cdot 10^{-3}$ m). El espesor del segundo reborde 67 de retención es preferiblemente de aproximadamente 0,055 pulgadas ($1,40 \cdot 10^{-3}$ m) mientras que el espesor de la porción superior no achaflanada del segundo reborde 67 de retención es aproximadamente de la misma dimensión que el espesor del primer cuello 63 y el segundo cuello 65.

En referencia a la fig. 6 de los dibujos, se ilustra una sección transversal de una escobilla 75 de limpiaparabrisas. La escobilla 75 de limpiaparabrisas está adaptada para ser recibida por un soporte 76 de escobilla de limpiaparabrisas. La escobilla 75 de limpiaparabrisas incluye cinco nervaduras 77, 79, 81, 83 y 85 integrales que se extienden por la longitud de la escobilla 75 y sobresalen generalmente radialmente respecto a un eje longitudinal de una porción 93 de cuerpo tubular superior. La nervadura 81 central es una nervadura de escurrido y las nervaduras 77, 79 y 83, 85 sobre lados opuestos de la nervadura 81 de escurrido son nervaduras de raspado. La nervadura 81 de escurrido es ligeramente más larga que las nervaduras 77, 79, 83 y 85 de raspado.

Las relaciones dimensionales entre una porción 93 de cuerpo tubular superior, un cuello 95, una porción 97 de cuerpo tubular inferior y nervaduras 77-85 son importantes para la correcta función de la escobilla 75 de limpiaparabrisas. Las dimensiones preferidas de la escobilla de limpiaparabrisas se ilustran en la tabla 2. Se debe observar que el ángulo entre las nervaduras 77, 79, 81, 83 y 85 es aproximadamente de 30° y el ángulo incluido de los puntos sobre las nervaduras 77, 79, 81, 83 y 85 es aproximadamente de 45°. Se debe observar también que la nervadura 81 de escurrido tiene un lado 99 extremo cóncavo en el extremo 33 de la escobilla para presentar un borde relativamente afilado hacia la superficie que se está limpiando.

TABLA 2

Dimensiones , metros $\cdot 10^{-3}$							
Perfil de la escobilla	A	B	C	D	E	F	G
Fig. 6	7,620- 8,001	5,334- 5,715	4,064	4,191	6,350	8,890	2,413

En referencia a la fig. 7 de los dibujos, se ilustra una vista en sección transversal de una escobilla 107 de limpiaparabrisas. La porción 21 receptora de lengüeta incluye una superficie 115 superior que tiene una muesca 117 de entrada. Un canal 119 de lengüeta está dispuesto dentro de la porción 21 receptora de lengüeta y es adyacente a y se puede comunicar con la muesca 117 de entrada. Preferiblemente, tanto la muesca 117 de entrada como el canal 119 de lengüeta se extienden por toda la longitud de la escobilla 107 de limpiaparabrisas paralelos a un eje longitudinal de la porción 21 receptora de lengüeta. En una realización preferida, la muesca 117 de entrada no es tan ancha como el canal 119 de lengüeta y un hombro 125 de retención está dispuesto en cada lado de la muesca 117 de entrada. Los hombros 125 de retención son flexibles y, por tanto, están configurados para doblarse hacia fuera de la muesca 117 de entrada de forma que se puede insertar en el canal 119 de lengüeta una lengüeta de un solo raíl (no mostrada). Después de que la lengüeta de un solo raíl está acomodada dentro del canal 119 de lengüeta, ambos hombros 125 de retención rebotan para fijar la lengüeta dentro del canal 119 de lengüeta.

La porción 21 receptora de lengüeta también incluye dos acanaladuras 131 de fijación del armazón que se extienden por la longitud de la escobilla 107 de limpiaparabrisas. Las acanaladuras 131 de fijación del armazón están configuradas para recibir de forma deslizante ganchos similares al gancho 41 (véase fig. 1). Los salientes de los ganchos encajan en las acanaladuras 131. Aunque los ganchos usados con algunos armazones de limpiaparabrisas están fijados por presión alrededor de la escobilla de limpiaparabrisas, con la escobilla 107 de limpiaparabrisas es preferible

ES 2 326 366 T3

no fijar por presión los ganchos sino, en su lugar, permitir que la escobilla 107 de limpiaparabrisas se deslice dentro de los salientes. Cuando es recibida de forma deslizante por los ganchos, la escobilla 107 de limpiaparabrisas se fija adicionalmente con un par de tapas extremas (no mostradas). Una tapa extrema se instala en cada extremo de la escobilla 107 de limpiaparabrisas para evitar que la escobilla 107 de limpiaparabrisas se deslice fuera del alcance de los ganchos.

Una persona experta en la materia reconocerá que la presencia de un hombro 125 de retención no es absolutamente necesario y que, en una perspectiva de este tipo, la muesca 117 de entrada debería ser al menos tan ancha como el canal 119 de lengüeta, y que la lengüeta de un sólo raíl lo más probable es que sea fijada mediante un montaje por fricción entre la lengüeta y las paredes del canal 119 de lengüeta. También cabe la posibilidad de que solo se proporcione un hombro 125 de retención que se extienda desde un lado de la porción 21 receptora de lengüeta y cubra parcial o completamente la lengüeta de un solo raíl. Adicionalmente, es posible que la muesca 117 de entrada esté dispuesta sobre una superficie de la porción 21 receptora de lengüeta diferente a la superficie 115 superior. Por ejemplo, la muesca 117 de entrada podría estar situada sobre una superficie lateral de la porción 21 receptora de lengüeta, con tal de que la muesca 117 de entrada todavía se pueda comunicar con y sea adyacente al canal 119 de lengüeta. Finalmente, en algunas realizaciones, se podría proporcionar una escobilla de limpiaparabrisas que tenga una lengüeta de un solo raíl similar a la escobilla 107 de limpiaparabrisas sin una muesca 117 de entrada. En esa realización, la lengüeta de un solo raíl se co-extruiría o co-moldearía con la escobilla de limpiaparabrisas de forma que la lengüeta de un solo raíl esté dispuesta permanentemente dentro del canal 119 de lengüeta.

Todas las escobillas de limpiaparabrisas descritas en el presente documento (incluyendo las escobillas de limpiaparabrisas (17, 52, 61, 75 y 107) se construyen a partir de una formulación de caucho de silicona que incorpora polvo de PTFE u otro aditivo reductor de fricción directamente en el compuesto. La composición preferida de la formulación de caucho de silicona de la presente invención se muestra en la tabla 3.

TABLA 3

Material	% en peso
Polímero de metilvinilsilicona	22-55%
Carga (sílice, Co u otro mineral)	35-50%
Aditivo reductor de fricción (PTFE, grafito, nitruro de boro u otro aditivo)	5-42%
Polímero de silicona con -OH terminales	1-15%
Estabilizador de cerio	0,1-1%
Aceptor ácido	0,1-1%
Pigmento	0,1-1%
Peróxido	0,5-2%

Como se ilustra en la tabla 3, el aditivo reductor de fricción podría incluir PTFE, grafito, nitruro de boro, fluoropolímeros u otros aditivos que contengan flúor. Cuando se usa PTFE, se añade el compuesto en forma de polvo durante la etapa de formulación del material de caucho de silicona, que se lleva a cabo en un mezclador Banbury. Aunque un intervalo preferido para el PTFE es de entre aproximadamente el 5 y el 42 por ciento en peso, se ha descubierto que una cantidad de PTFE óptima es aproximadamente del 11 por ciento en peso. El porcentaje de PTFE usado en el compuesto, asociado con el tamaño medio de partícula del PTFE, juega una parte importante tanto en las propiedades reductoras de fricción de la escobilla de limpiaparabrisas como en la capacidad de fabricar fácilmente la escobilla de limpiaparabrisas. El tamaño medio de partícula del PTFE podría ser tan grande como aproximadamente 25 μm , pero es preferible que el tamaño medio de partícula sea inferior a aproximadamente 6 μm .

Un ejemplo de PTFE habitualmente usado para preparar el compuesto de la escobilla de limpiaparabrisas de la presente invención es Polymist F-5A, que se puede obtener de Ausimont USA. Polymist F-5A contiene partículas de tamaño relativamente pequeño, habitualmente inferiores a 6 μm . La tabla 4 ilustra propiedades físicas de Polymist F-5A.

ES 2 326 366 T3

TABLA 4

5	Tamaño medio de partícula, μm	<6
	Área superficial específica, m^2/g	3
10	Gravedad específica a 23°C	2,28

Se debe sobreentender que la selección correcta de la cantidad y tamaño de partícula del PTFE u otro agente reductor de fricción está basada en el beneficio en características de fricción reducidas y la capacidad de fabricar fácilmente el compuesto resultante. Aunque determinadas cantidades de PTFE pueden proporcionar mejores cualidades reductoras de fricción al compuesto, la plasticidad del compuesto resultante a veces aumenta hasta un grado tal que la extrusión y moldeo del compuesto son difíciles o imposibles. La extrusión de escobillas de limpiaparabrisas es preferible a menudo en vez del moldeo porque el procedimiento de extrusión es generalmente más rápido y menos caro.

Se realizaron diversos ensayos usando diversos aditivos reductores de fricción para determinar el efecto que tienen los aditivos en las características de fricción del compuesto final. El protocolo de los ensayos es un ensayo relativamente estándar en la industria de los limpiaparabrisas para el ensayo de coeficientes de fricción. Se colocó una muestra del material de ensayo en una placa de vidrio y se aplicaron 200 g de peso al material de ensayo. Se midió entonces y se registró la cantidad de fuerza necesaria para arrastrar el material por el vidrio (la "fuerza de arrastre"). Se calculó entonces un coeficiente de fricción dividiendo la fuerza de arrastre entre los 200 g de peso. Cada material se ensayó cinco veces y se calculó una fuerza de arrastre media.

La tabla 5 ilustra los resultados de los ensayos para goma natural y TRPL J-7721-1 estándar, materiales habitualmente usados en escobillas de limpiaparabrisas, siendo este último usado en escobillas de limpiaparabrisas fabricadas por JAMAK Fabrication, Inc. Los resultados de los ensayos ilustrados en la tabla 6 son para compuestos de silicona que incorporan el aditivo reductor de fricción enumerado. Los aditivos reductores de fricción enumerados en la tabla 6 no pretenden representar una lista exhaustiva de aditivos que se podrían usar en el compuesto de la presente invención. Por el contrario, estos aditivos son únicamente ejemplos de algunos aditivos reductores de fricción y los valores medidos durante los ensayos proporcionan una indicación de las cualidades reductoras de fricción que proporciona cada aditivo.

TABLA 5

Material	Fuerza de arrastre (g)	Coeficiente de fricción calculado
Goma natural	598,7	2,99
TRPL J-7721-1 estándar	479,4	2,40

TABLA 6

Aditivo reductor de fricción	Cantidad de aditivo (pph)	Fuerza de arrastre (g)	Coeficiente de fricción calculado
ALGOFLON 203	11	221,1	1,11
Nitruro de boro CTF5	18	140,3	0,70
Nitruro de boro CTUF	18	99,8	0,50
Grafito R-020G	18	131,9	0,66

ES 2 326 366 T3

	Grafito R-182B	18	127,0	0,64
5	Polymist F5A	6	224,8	1,12
	Polymist F5A	9	242,6	1,21
	Polymist F5A	11	187,1	0,94
10	Polymist F5A	12	274,2	1,37
	Polymist F5A	15	290,3	1,45
	Polymist F5A	16	186,8	0,93
15	Polymist F5A	18	264,9	1,32
	Polymist F5A	100	192,0	0,96
20	Polymist F510	6	308,5	1,54
	Polymist F510	9	253,6	1,27
	Polymist F510	11	169,5	0,85
25	Polymist F510	12	268,9	1,34
	Polymist F510	15	245,7	1,23
	Polymist F510	18	246,4	1,23
30	Polymist XPA213	9	269,2	1,35
	Polymist XPA213	6	276,1	1,38
35	Polymist XPA213	11	127,2	0,64
	Polymist XPA213	12	258,1	1,29
	Polymist XPA213	15	224,7	1,12
40	Polymist XPA213	18	216,1	1,08
	Polvimst F5A & F510 (2,75 & 8,25 pph)	11	141,3	0,71
45	Polymist F5A & F510 (5,5 & 5,5 pph)	11	147,3	0,74
50	Polymist F5A & F510 (8,25 & 2,75 pph)	11	153,5	0,77
	Poliuretano	10	204,5	1,02
55	Silano Silwet L7607	0,2	304,2	1,52
	Silano Silwet L7607	0,2	295,6	1,48
60	Silano Silwet L77	0,2	422,6	2,11

Como se ilustra en la tabla 6, el tipo y la cantidad de aditivo reductor de la fricción usado con el compuesto de silicona de la presente invención afecta significativamente a las propiedades friccionales del compuesto. Como se mencionó anteriormente, la composición de silicona preferida incluye un aditivo de PTFE de Polymist F5A al 11 por ciento en peso. El pequeño tamaño medio de partícula de este aditivo reductor de fricción reduce el coeficiente de fricción en aproximadamente el 61 por ciento respecto a una composición de limpiaparabrisas de silicona típica, tal como el TRPL J-7721-1 estándar. Aunque algunos de los materiales enumerados anteriormente exhiben características

ES 2 326 366 T3

friccionales aún mejores que el Polymist F5A, el problema es el del coste y facilidad de fabricación. Por ejemplo, el Polymist F5A al 16 por ciento en peso proporciona propiedades friccionales ligeramente mejores, pero el coste aumentado del PTFE adicional no compensa la pequeña ganancia. Se obtiene una ganancia mayor usando nitruro de boro o grafito, pero el coste de estos materiales es mucho mayor que el del Polymist F5A. Finalmente, algunos de los compuestos Polymist F510, o compuestos mezclados que contienen Polymist F510 y Polymist F5A, exhiben características de fricción excelentes, pero la adición de Polymist F510 a veces hace que el compuesto final de silicona sea más difícil de extruir.

El aditivo Polymist F5A proporciona características de fabricación excepcionales al compuesto de silicona de la presente invención. Aunque se podrían usar todos los aditivos reductores de fricción de la tabla 6 para mejorar las características de fricción del compuesto respecto a los compuestos de silicona de escobillas de limpiaparabrisas estándar, determinados materiales exhiben menor plasticidad que otros. La plasticidad es una propiedad de los materiales determinada cuando una muestra de material se somete a una fuerza de deformación que provoca que el material sufra un cambio permanente en forma o tamaño (es decir, una deformación plástica). Los valores de plasticidad medidos para el compuesto de silicona que incorpora diferentes aditivos reductores de fricción se ilustran en la tabla 7.

TABLA 7

Aditivo PTFE	Tamaño medio de partícula, μm	Carga del ensayo (pph)	Plasticidad (mm/100)
Polymist F5A	<6	11	250
Polymist F510	<20	11	718
Algoflon 203	<6	11	258
Teflon 6C	480	4	560

Los valores de plasticidad enumerados en la tabla 7 se midieron según el procedimiento de ensayo de la norma ASTM D531-00 para propiedades de la goma - indentación de Pusey y Jones. Es preferible que se use una plasticidad inferior a 400 (mm/100) puesto que valores por encima de 400 hacen la extrusión, e incluso el moldeo, del compuesto más difícil. La baja plasticidad asociada con Polymist F5A hace que sea una de las elecciones preferidas como aditivo reductor de fricción.

Es preferible que las escobillas de limpiaparabrisas de la presente invención se fabriquen por extrusión. En referencia a la fig. 8 de los dibujos, la primera etapa en el procedimiento de fabricación es extruir una longitud continua de compuesto 211 de silicona curable a través de una extrusora 213.

La extrusora 213 es una extrusora convencional que tiene una tolva 215 de alimentación que alimenta un cilindro caliente. El calor ablanda el elastómero, y es forzado por uno o más husillos en espiral (no mostrados) a pasar a través de una boquilla 217 que tiene un orificio de boquilla. El orificio de la boquilla forma una masa continua de elastómero en forma de una de las secciones transversales de limpiaparabrisas anteriormente descritas (véase figs. 3-7). Los procedimientos de extrusión de este tipo son muy conocidos en la técnica.

En referencia a las figs. 9 y 10 de los dibujos, una vista detallada de la boquilla 217 incluye una abertura 219 de boquilla que está conformada para producir un par de escobillas de limpiaparabrisas unidas en una sección media del mismo, borde con borde. La boquilla 217 incluye un mecanismo de estriado ajustable, tal como rasquetas 227, 229 ajustables. La puntas 231 de las rasquetas dispuestas en cada rasqueta 227, 229 ajustable no están en contacto, sino separadas una distancia preseleccionada para estriar la longitud continua de elastómero 211 a lo largo de una superficie 233, 235 superior e inferior de la escobilla de limpiaparabrisas hasta una profundidad menor que el espesor del elastómero (véase fig. 10). Las rasquetas 227, 229 se pueden ajustar por medio de tornillos 237, 239 montados en la boquilla que están portados en lengüetas verticales proporcionadas en las rasquetas 227, 229.

La longitud continua de elastómero 21 extruido pasa a una estación 241 de curado. En la realización mostrada en la fig. 8, la estación 241 de curado es un vulcanizador continuo. Los expertos en la materia sobreentenderán fácilmente que el vulcanizador 241 continuo puede usar, por ejemplo, un medio líquido, tal como un baño de sales eutéctico, que tenga sales líquidas a una temperatura de aproximadamente 350° a 450°F (449,8-505,4 K). La viscosidad de la sal a estas temperaturas de funcionamiento es similar a la del agua.

ES 2 326 366 T3

También será evidente que en vez del baño de sales preferido, se puede usar cualquier procedimiento de vulcanización continuo. Por ejemplo, la etapa de vulcanización se podría realizar fácilmente mediante un túnel de vulcanización de aire caliente. La longitud continua de elastómero 211 también se podría curar sin un catalizador activado por calor, usando en su lugar técnicas de radiación de infrarrojos o radicación gamma familiares para los expertos en la materia.
5 Solo es necesario que el elastómero previamente formado curable y estriado se cure de tal forma que el material se pueda dividir y formar como se describe posteriormente.

Tras el curado, una longitud continua de elastómero 259 curado se separa en dos longitudes independientes de escobilla 243, 245 de limpiaparabrisas permitiendo que una longitud 243 se desplace por encima de un rodillo 247
10 de línea de contacto fijo mientras que la segunda longitud 245 es arrastrada bajo el mismo rodillo 247 de línea de contacto. La separación inicial se puede lograr a mano con los extremos de la escobilla de limpiaparabrisas acoplados mediante pares 253, 255 de rodillos de un extractor 257. Preferiblemente, la separación de elastómero 259 curado tiene lugar a una temperatura elevada por encima de la ambiente. Al salir de la extrusora 213, el elastómero 211 curable habitualmente está a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 90°-100°F (305,4-310,9 K). La etapa de vulcanización continua típicamente aumenta entonces la temperatura hasta una elevación mayor por encima de la
15 ambiente. Por ejemplo, en el caso de un baño de sales o un túnel de vulcanización de aire caliente, el elastómero 259 curado estaría a una temperatura elevada del orden de 300°-450°F (422,0-505,4 K). La temperatura preferida para el elastómero 259 curado en el rodillo 247 separador está en el intervalo de aproximadamente 100°-300°F (310,9-422,0 K), lo más preferiblemente de aproximadamente 200°F (366,5 K). La disminución en temperatura entre el vulcanizador 241 continuo y el rodillo 247 separador se puede lograr mediante exposición al ambiente, o pasando el elastómero 259 curado a través de una cuba de agua con agua a temperatura ambiente o exponiendo el elastómero 259 curado a una pluralidad de chorros de aire.
20

En referencia todavía a las figs. 9 y 10, las longitudes continuas independientes de escobilla 243, 245 de limpiaparabrisas se cortan transversalmente en segmentos 261, 263 dimensionados como limpiaparabrisas individuales mediante una cortadora 265 convencional. La fig. 10 es una vista en perspectiva de un par de segmentos 261, 263 dimensionados como limpiaparabrisas, estando los segmentos separados por una abertura 267 situada en la sección media aproximada que anteriormente representaba la línea de estría antes de la separación en el rodillo 247 de línea de contacto.
25

En referencia a la fig. 11 de los dibujos, se ilustra otra realización de una boquilla 287 de extrusión. La boquilla 287 incluye rasquetas 289, 291, cuyas puntas 293 no están en contacto sino separadas una distancia preseleccionada. En este caso, sin embargo, un medio de preformado, tal como un alambre 295, se extiende entre las rasquetas 289, 291 para preformar una sección media 298 de un elastómero 297 extruido debilitando la sección media. Las rasquetas 289, 291 están fijadas en la cara de la boquilla por medio de conjuntos 299, 301 de tornillos, con el alambre 295 estando, por ejemplo, soldado por puntos sobre las mismas. Los medios de preformado podrían comprender también, por ejemplo, una rasqueta de kevlar dispuesta entre las rasquetas 289, 291 de la boquilla. Haciendo pasar el elastómero extruido no curado a través de la boquilla 287 y el medio 295 de preformado, el elastómero se vuelve a unir, o se pega entre sí, inmediatamente después de pasar el alambre 295. La longitud continua de elastómero 297 extruido no curado se hace pasar entonces a una estación de curado y se cura del modo anteriormente analizado.
30
35
40

Tras el curado, una longitud continua de elastómero curado se separa en dos longitudes independientes de escobilla de limpiaparabrisas (similar a las longitudes 243, 245 de la fig. 8), permitiendo que una longitud de la escobilla de limpiaparabrisas se desplace por encima de un rodillo 247 de línea de contacto fijo mientras que una segunda longitud de escobilla de limpiaparabrisas es arrastrada bajo el mismo rodillo 247. Las longitudes se pueden acoplar entonces mediante pares 253, 255 de rodillos de un extractor 257, como se analizó anteriormente. El elastómero curado se separa a lo largo de la sección media 298 preformada en longitudes independientes de escobilla de limpiaparabrisas que tiene una calidad de bordes mejorada. El procedimiento de extrusión permite que se forme una longitud continua de escobilla con un menor coste que la mayoría de las técnicas de moldeo.
45
50

El procedimiento de fabricación descrito en conjunción con las figs. 11 y 12 es útil para escobillas de limpiaparabrisas que tengan una gravedad específica de menos de o igual a aproximadamente 1,40. Para composiciones de escobillas que tengan una gravedad específica de más de 1,40, el procedimiento de extrusión se modifica de forma que no se use ningún filamento o alambre 295 de kevlar para preformar una sección media debilitada. En su lugar, las escobillas se extruyen y se hacen pasar directamente al vulcanizador 241 continuo (véase fig. 8). Después de ello, las escobillas se separan no mediante los rodillos de línea de contacto como se muestra, sino mediante una rasqueta circular. Después de la separación, las escobillas se cortan transversalmente mediante una cortadora 265 convencional.
55

La composición de caucho de silicona de la presente invención es idealmente adecuada para la extrusión como escobillas de limpiaparabrisas de muchas secciones transversales diferentes. Aunque el procedimiento de extrusión se ha descrito en detalle con referencia a las figs. 8-12, los expertos en la materia sobreentenderán que se podría usar cualquier procedimiento de extrusión para formar las escobillas de limpiaparabrisas de la presente invención. Se sobreentenderá además que se podrían usar otros procedimientos de fabricación, incluyendo, sin limitación, el moldeo por compresión, el moldeo por inyección y el moldeo por soplado, para formar las escobillas de limpiaparabrisas.
60
65

Una ventaja fundamental de la composición de silicona y la escobilla de limpiaparabrisas de la presente invención es propiedades de fricción superiores conferidas a la escobilla de limpiaparabrisas. La fricción reducida entre la escobilla de limpiaparabrisas y la superficie limpiada reduce la vibración sobre la superficie limpiada durante el uso y

ES 2 326 366 T3

mejora el rendimiento de la escobilla de limpiaparabrisas. La composición también reduce enormemente el desgaste del borde del limpiaparabrisas y mejora las propiedades de resistencia al rasgado, lo que aumenta la vida global de la escobilla de limpiaparabrisas. Además de estas propiedades excepcionales, la formulación del caucho de silicona retiene las propiedades deseables a menudo asociadas con la silicona, concretamente la resistencia a los ultravioleta, el ozono y las temperaturas extremas.

Otra ventaja de incorporar PTFE u otros aditivos reductores de fricción durante la etapa de formulación es que el compuesto “florece” o migra hacia la superficie de la escobilla de limpiaparabrisas y continúa proporcionando características de fricción reducidas con el tiempo. Esta es una mejora respecto a escobillas de limpiaparabrisas que se han recubierto con PTFE, puesto que los recubrimientos de PTFE tienden a erosionarse con el tiempo, afectando así negativamente a las características friccionales de la escobilla de limpiaparabrisas.

Una persona con conocimientos ordinarios en la materia reconocerá que se podrían añadir diversas formas y calidades de PTFE durante la etapa de formulación, incluyendo PTFE que no esté en polvo y calidades diferentes de las del Polymist F-5A descrito anteriormente. Se podrían usar también agentes reductores de fricción alternativos, incluyendo, sin limitación, nitruro de boro y grafito.

Aunque muchos de los ejemplos analizados en el presente documento son aplicaciones de la presente invención en escobillas de limpiaparabrisas, la presente invención también se puede aplicar a otros dispositivos que necesiten un material flexible que tenga resistencia al rasgado y características friccionales reducidas superiores. Algunos ejemplos de posibles usos adicionales incluyen, pero no se limitan a, escurridores para limpiar ventanas, tubos médicos tales como tubos de bombas peristálticas y materiales para diversas aplicaciones de sellado.

Debería ser evidente a partir de lo anterior que se ha proporcionado una invención que tiene ventajas significativas. Aunque la invención se muestra solo en unas pocas de sus formas, no está solo limitada sino que es susceptible de diversos cambios y modificaciones sin alejarse del espíritu de la misma.

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 326 366 T3

REIVINDICACIONES

1. Un limpiaparabrisas (11) que comprende:

5 un armazón (13) adaptado para ser fijado a un vehículo;

una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas fijada al armazón (13); y

10 en el que la escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas está hecha a partir de un compuesto que tiene un polímero de metilvinilsilicona de aproximadamente el 22 al 55 por ciento en peso, una carga de aproximadamente el 35 al 50 por ciento en peso y politetrafluoroetileno que tiene un tamaño medio de partícula menor de 25 μm y en una cantidad de aproximadamente el 5 al 42 por ciento en peso.

15 2. Un limpiaparabrisas según la reivindicación 1, en el que el tetrafluoroetileno tiene un tamaño medio de partícula menor de 6 μm .

3. Un limpiaparabrisas según la reivindicación 1, en el que la carga es un mineral.

20 4. Un limpiaparabrisas (11) según la reivindicación 1, en el que la carga se selecciona del grupo constituido por sílice y calcio.

5. Un limpiaparabrisas (11) según la reivindicación 1, en el que el compuesto comprende además:

25 un polímero de silicona con grupos hidroxilo terminales del 1 al 15 por ciento en peso;

un estabilizador de cerio del 0,1 al 1 por ciento en peso;

un aceptor ácido del 0,1 al 1 por ciento en peso;

30 un pigmento del 0,1 al 1 por ciento en peso; y

un peróxido del 0,5 al 2 por ciento en peso.

35 6. Un limpiaparabrisas según la reivindicación 1, en el que el tetrafluoroetileno está presente en una cantidad de aproximadamente el 11 por ciento en peso.

7. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas que comprende las etapas de:

40 producir una mezcla que tiene de aproximadamente el 22 al 55 por ciento en peso de un polímero de metilvinilsilicona, de aproximadamente el 35 al 50 por ciento en peso de una carga y de aproximadamente el 5 al 42 por ciento en peso de politetrafluoroetileno que tiene un tamaño medio de partícula de menos de 25 μm ; y

45 formar la escobilla de limpiaparabrisas a partir de la mezcla.

8. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas según la reivindicación 7, en el que el tetrafluoroetileno tiene un tamaño medio de partícula menor de 6 μm .

50 9. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas según la reivindicación 7, en el que la carga es un mineral.

10. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas según la reivindicación 7, en el que la carga se selecciona del grupo constituido por sílice y calcio.

55 11. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas según la reivindicación 7, en el que la mezcla comprende además:

un polímero de silicona con grupos hidroxilo terminales del 1 al 15 por ciento en peso;

60 un estabilizador de cerio del 0,1 al 1 por ciento en peso;

un aceptor ácido del 0,1 al 1 por ciento en peso;

65 un pigmento del 0,1 al 1 por ciento en peso; y

un peróxido del 0,5 al 2 por ciento en peso.

ES 2 326 366 T3

12. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas según la reivindicación 7, en el que la escobilla de limpiaparabrisas se forma mediante un procedimiento de extrusión o un procedimiento de moldeo por compresión, moldeo por inyección o moldeo por soplado.

5 13. Un procedimiento para fabricar una escobilla (17, 46, 52, 61, 75) de limpiaparabrisas según la reivindicación 7, en el que el politetrafluoroetileno está presente en una cantidad de aproximadamente el 11 por ciento en peso.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

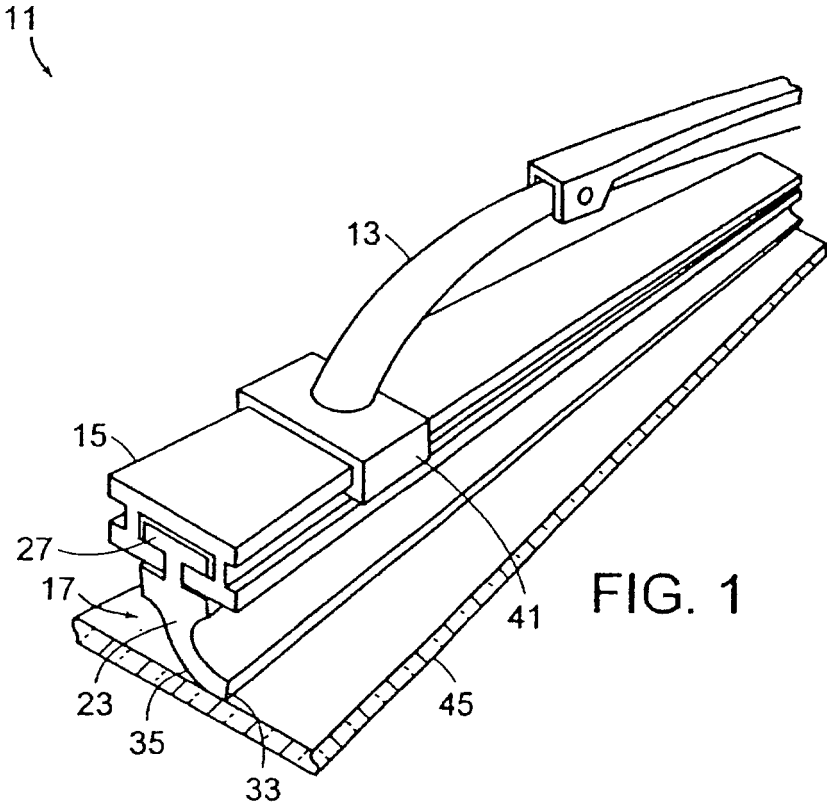


FIG. 1

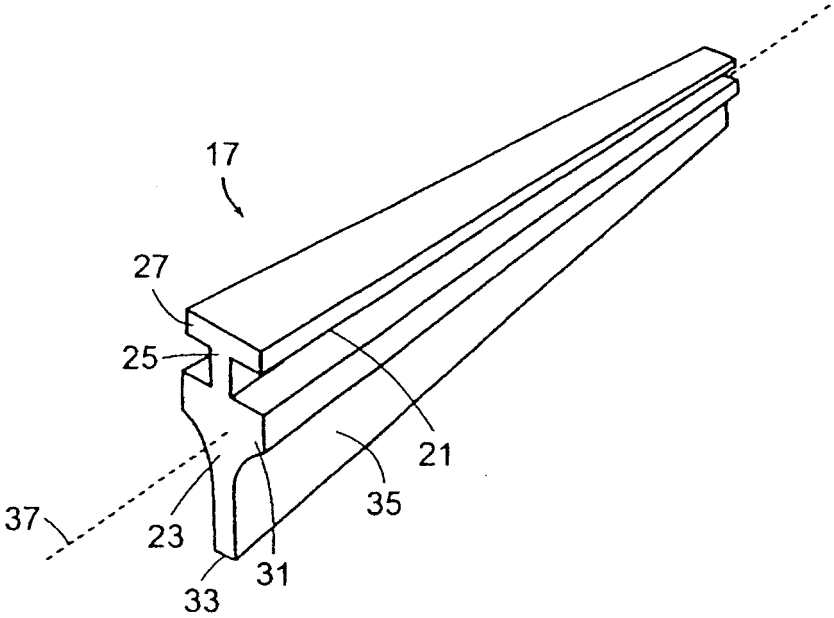


FIG. 2

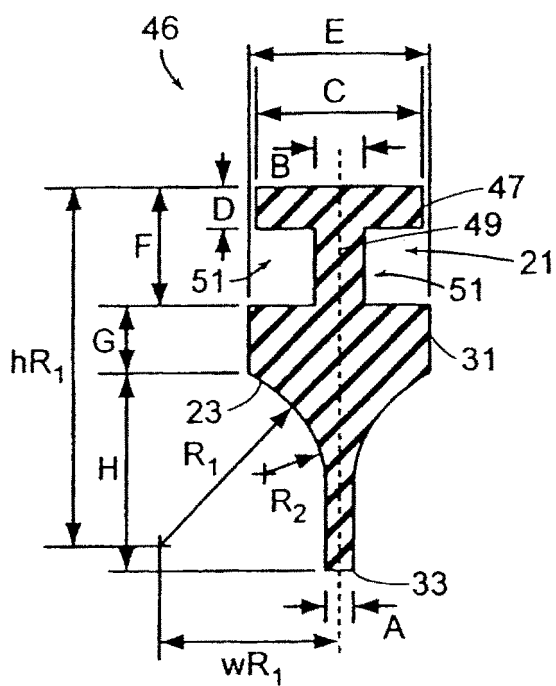


FIG. 3

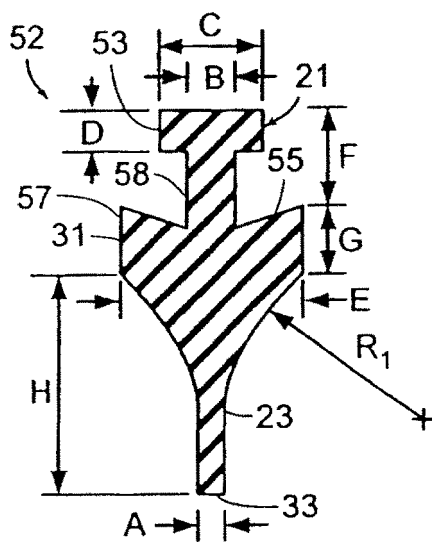


FIG. 4

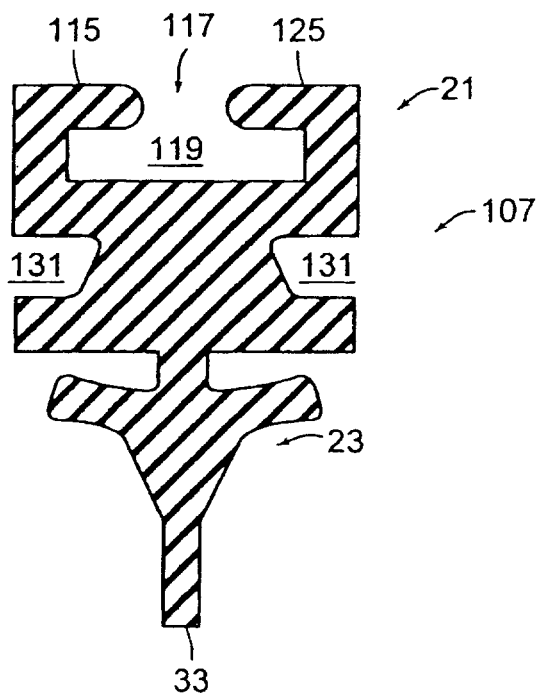


FIG. 7

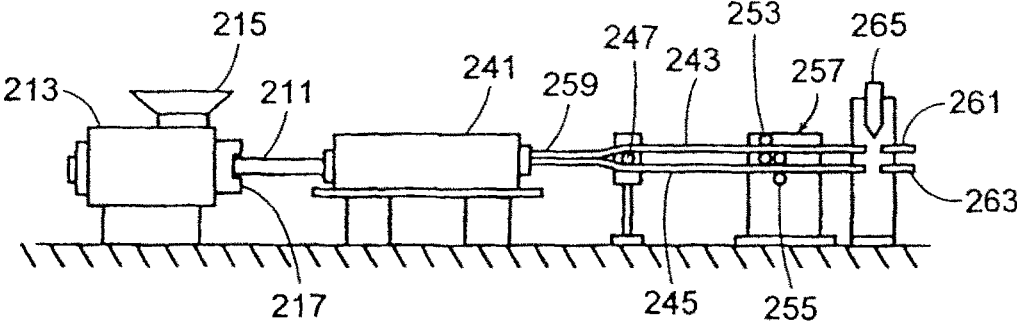


FIG. 8

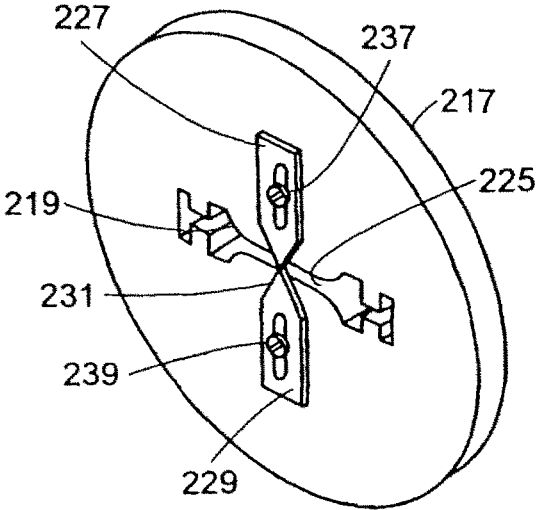


FIG. 9

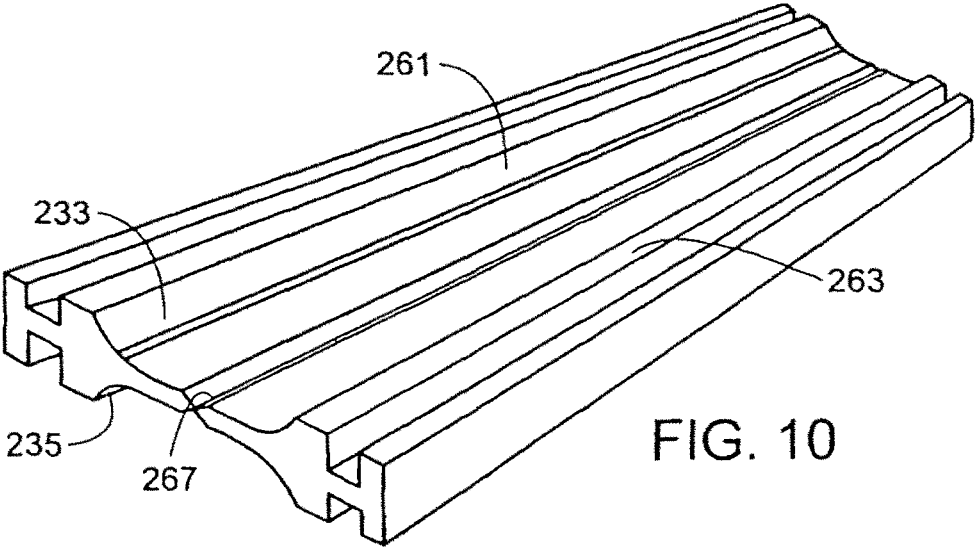


FIG. 10

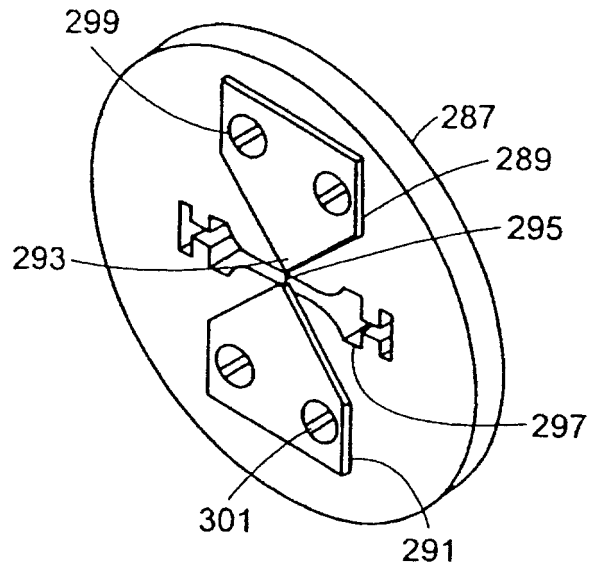


FIG. 11

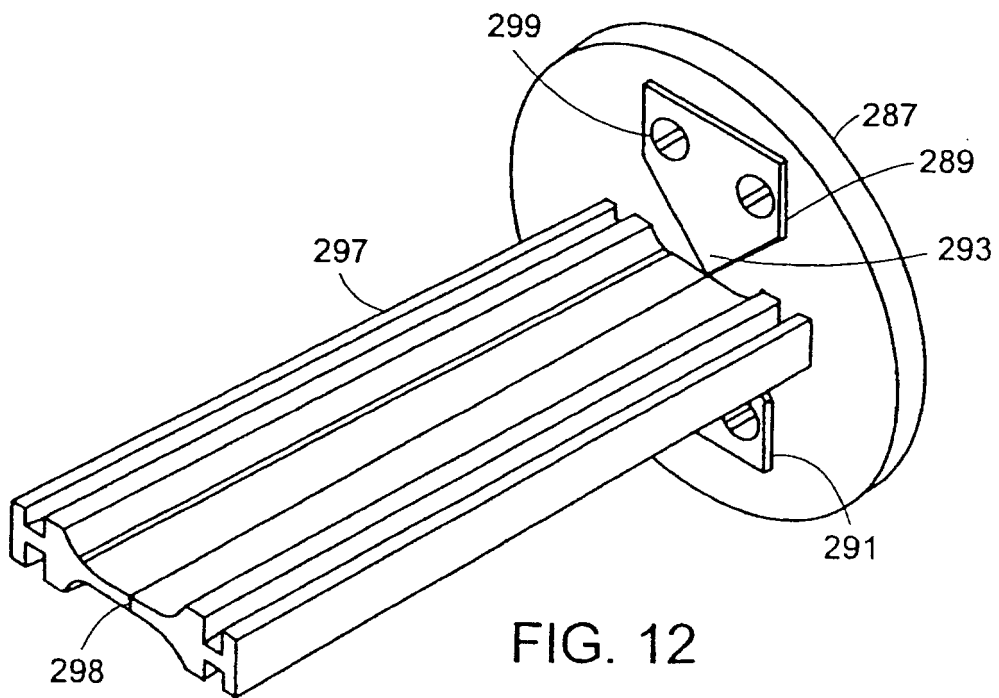


FIG. 12