

249982

P - 18.366



249982

249982

26 SEP. 1959

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N
en
E S P A Ñ A
por DIEZ años

a nombre de MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 900 Bush Avenue, St. Paul, Minnesota, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE CINTAS PARA REGISTRO MAGNETICO".

La presente invención se refiere a una materia en hoja para registro magnético que se presenta particularmente en la forma de una cinta estrecha para el almacenamiento de señales que se presentan en forma de impulsos magnéticos.

5 Las materias en hoja para registro magnético consisten de ordinario en un polvo magnético finamente dividido distribuido en un ligante plástico y con el que se recubre un delgado soporte flexible. Anteriormente, se utilizaban partículas de óxido de hierro dispersadas en una laca nitrocelulósica formando ligante y formando un revestimiento sobre papel delgado.

10

249982

20 SEP



5 En variantes más recientes, se utilizan diversos ligantes polímeros mejorados, estando constituidos de preferencia los soportes utilizados por una película de acetato de celulosa o de otro producto no fibroso. La hoja así recubierta se corta en bandas contínuas estrechas y se enrolla sobre tambores.

10 La cinta de registro magnético objeto de la presente invención comprende un soporte flexible delgado y un revestimiento sensible a las influencias magnéticas y que presenta una resistencia de frotamiento tal como se define después que no excede de aproximadamente 30 gramos, consistiendo sobre todo dicho revestimiento en un polvo magnético dispersado en un ligante polímero y que contiene, a título de componente antifricción permanente, una pequeña cantidad de una dimetilsilicona polímera de elevado peso molecular.

15 Para el registro y la reproducción de señales, se hace pasar la cinta por delante de las cabezas magnéticas fijas por medio de tambores o de dispositivos similares que giran a velocidad constante. Es esencial que las partículas magnetizables del revestimiento de la cinta se pongan en la proximidad inmediata de las cabezas magnéticas porque las fuerzas magnéticas puestas en juego son muy pequeñas. Además, la cinta está sometida de ordinario a una tensión considerable cuando pasa por el entrehierro magnético apoyándose firmemente contra la cabeza. Con los dispositivos de arrastre de cinta actuales, estas
20 condiciones han tenido por resultado generar entre la cinta y la cabeza, fuerzas de fricción elevadas y dar origen, en la señal reproducida, a "silbidos" y ruidos denominados de "modulación".

25 No es posible prácticamente recubrir las cabezas magnéticas con una materia antifricción, a consecuencia del desgaseo
30

249982



te constante que se produce en estos puntos y de las tolerancias de dimensiones muy precisas exigidas. Se ha comprobado que la lubricación de la superficie de la cinta con ayuda de aceite de engrase, de cera, etc. no aportaba más que una mejora reducida y temporal, porque estas materias ablandan las composiciones utilizadas de ordinario como ligantes, de tal modo que eran dañados enseguida gravemente por erosión. La más ligera erosión ha de ser evitada, porque la materia magnética retirada de la cinta tiene tendencia a reunirse sobre la cabeza magnética y a perjudicar el buen funcionamiento del circuito.

La fuerza o resistencia de frotamiento generada entre la cinta y la cabeza magnética puede ser determinada con precisión por medio de un dispositivo de ensayo sencillo, en el cual la cinta se encuentra estirada a una tensión determinada, pasando por delante de una cabeza fija de forma y de composición definida, siendo medido el esfuerzo de tracción por un dinamómetro.

Este dispositivo de ensayo está construido y funciona como se indica después. Se pega o se fija de otro modo una banda de metal "Mu" de 6,4 mm. de ancho aproximadamente y de 25,4 mm. de largo, limpiada y pulida en el fondo de una ranura de aproximadamente 6,4 mm. practicada en un bloque de metal o de materia plástica de aproximadamente 25,4 mm., sirviendo este bloque solamente de soporte para la banda de metal y de guía para la cinta. El bloque está fijado sólidamente a la parte superior de una mesa o a otra superficie. La pieza en bruto de cinta, que tiene aproximadamente 305 mm. o más de longitud y aproximadamente 6,4 mm. de anchura, está sujeta a un dinamómetro y colocada en una ranura, de tal manera que la superficie recubierta con el producto magnético se halle en contacto con la banda de metal. Sobre la superficie de la banda de

249982

26



metal se aplica una presión por medio de una almohadilla de fieltro sostenida por una barra de latón de superficie plana, que se ajusta en la ranura y cargada con 50 gramos; esta barra es mantenida en su sitio en la ranura por una charnela o una brida apropiada. Se tira entonces de la cinta de manera que se la desplace en la ranura, entre la banda de fricción de metal pulido y la masa recubierta de fieltro, ejerciendo una tracción sobre el dinamómetro y se anota esta tracción. La velocidad de desplazamiento es justamente suficiente para mantener un movimiento suave de la cinta a través de la banda de metal. Se toma la media de las lecturas para diez ensayos o más, efectuándose estos últimos a la temperatura ambiente normal.

El metal "Mu" es una aleación que tiene aproximadamente 75 % de níquel, 20 % de hierro y pequeñas cantidades de cobre, de cromo, de molibdeno, etc. presentando este cuerpo una permeabilidad magnética elevada. Se hace un amplio uso de este tipo de materia para construir las hojas constitutivas de las cabezas magnéticas en los dispositivos de registro magnético, siendo los resultados obtenidos en este ensayo por consiguiente comparable directamente con los obtenidos cuando la cinta es utilizada para registros magnéticos.

Se ha comprobado que las cintas para registro magnético que en el ensayo citado acusan una resistencia de frotamiento superior a aproximadamente 30 g. y particularmente las que acusan una resistencia de frotamiento del orden de 50-70 g. producen "silbidos" y ruidos de modulación, mientras que las cintas conforme a la presente invención, que presentan una resistencia de fricción inferior a aproximadamente 30 g. y en numerosos casos inferior a aproximadamente 25 g. no manifiestan absolutamente ninguno de estos efectos cuando son utiliza-

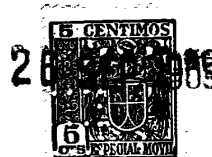
249982 20 SEP 1968



das con uno cualquiera de los dispositivos para registro magnético existentes.

Uno de los objetos de la presente invención está, pues, constituido por una cinta para registro magnético que presenta una pequeña resistencia al frotamiento. La invención tiene igualmente por objeto una cinta de registro magnético que presenta un alto grado de resistencia a la abrasión. Dicha invención se refiere además a una cinta para registro magnético que tiene una resistencia al frotamiento pequeña y una resistencia a la abrasión elevada y que conserva sus propiedades después de un almacenamiento prolongado y un empleo frecuentemente repetido. Mas particularmente, en la cinta para registro magnético conforme a la invención, la resistencia de frotamiento tal como se ha definido más arriba es inferior a aproximadamente 30 g. y de preferencia inferior a aproximadamente 25 g., pero no desciende sin embargo por debajo de 10 a 15 g. Otras características de la presente invención aparecerán con la lectura de la descripción dada después; se ha descubierto que la adición en pequeñas proporciones de ciertas siliconas con peso molecular elevado a una mezcla de ligante y de partículas magnéticas reduce efectivamente y de modo permanente la resistencia de frotamiento de la cinta para registro magnético recubierta y permite alcanzar los diversos fines considerados. Se ha comprobado que este resultado se obtenía, independientemente de las soluciones particulares adoptadas para la composición del ligante o para su soporte, como se pondrá de manifiesto claramente por los ejemplos dados a continuación.

Ejemplo 1.- Se elige como soporte una delgada película de acetato de celulosa de 0,0356 a 0,0406 mm. de grosor y que ofrece longitudinalmente una resistencia a la tracción de aproximada-



mente 268 a 357 g. por mm. de anchura con un alargamiento inferior a 12 % a la rotura. Se recubre este soporte con una dispersión uniforme compuesta de dos partes de óxido de hierro rojo magnético acidular en polvo en una parte de un ligante constituido esencialmente por un copolímero que comprende 45 partes de acrilato de etilo y 55 partes de metacrilato de metilo y disuelta en una mezcla de tolueno y de acetona, conteniendo igualmente la dispersión 1,3 partes de una dimetilsilicona polímera de elevado peso molecular, en el presente caso un producto de la "Dow-Corning" denominado "Anti-foam A", y constituido por una silicona polímera plástica translúcida semisólida, por 100 partes de óxido magnético. La silicona no era más que parcialmente soluble en la mezcla disolvente, pero su dispersión uniforme estaba asegurada por una mezcla prolongada.

15 Sin adición de silicona, la cinta acusa una resistencia de fricción que supera en mucho 30 g. y es ordinariamente 70-80 g. por término medio. Por el contrario, la cinta del ejemplo citado acusa una resistencia de fricción inferior a 25 g. siendo el promedio de 22 g. Si se dobla la cantidad de silicona, esta última cifra se reduce hasta 10 a 20 g. Este efecto es permanente, permaneciendo los valores indicados aproximadamente idénticos después de un almacenamiento prolongado y después de numerosos ciclos de desenrollamiento y de enrollamiento efectuados en un aparato de registro magnético del comercio.

25 Ejemplo 2.- Se utiliza como soporte una película tal como la utilizada en el ejemplo 1. El ligante está constituido por un copolímero que comprende en partes iguales n-butil-acrilato y metacrilato de metilo. Se dispersa uniformemente un polvo negro de óxido de hierro magnético acidular en una solución del ligante en toluol que contiene una pequeña cantidad de acetona.

30

249982



5 Simultáneamente, se mezcla en la masa así obtenida la silicona polímera del ejemplo 1, siendo la cantidad de silicona de 1,3% del peso del óxido magnético. El revestimiento liso y seco constituido por esta dispersión sobre la película de acetato pesaba de 24,9 a 29,0 g. por m².

10 La resistencia de frotamiento de la cinta de este ejemplo está comprendida entre 15 y 30 g. Si se dobla la cantidad de silicona, la resistencia es más uniforme y se mantiene en 15 g. Se han obtenido resistencias de frotamiento de 50 a 65 g. sin adición de silicona; para estos valores la cinta era sometida a vibraciones en el curso del registro lo cual aparecía en forma de "silbidos" y de ruidos de modulación durante la reproducción.

15 Para los revestimientos aplicados sobre soportes de papeles tratados en lugar de películas de acetato de celulosa, se ha descubierto que existía ventaja en elevar el contenido en silicona polímera en aproximadamente 2,6 % del peso del óxido magnético.

20 Ejemplo 3.- Para obtener el ligante del ejemplo presente, se mezclan cuatro partes de un copolímero estabilizado de cloruro de vinilo (90 partes) y de acetato de vinilo (10 partes) con una parte de copolímero cauchoso de butadieno (65 partes) y de acrilonitrilo (35 partes) recientemente medidos en solución en metil isobutilcetona. Se añade polvo de óxido de hierro magnético, que en este caso se presenta en forma de partículas
25 no aciculares, en granos abultados, así como una pequeña cantidad de silicona polímera denominada comercialmente "Anti-Foam A", siendo aplicada la mezcla sobre la película de acetato de celulosa como en el ejemplo 1, con el fin de obtener una cinta de registro magnético de alta calidad que presente una resistencia
30 de fricción reducida. Sin la adición de la silicona polímera,

249982

26 SEP 6



la resistencia de fricción es de aproximadamente 45 g. y alcanza frecuentemente 65 g.; con 0,60 % de silicona (medida en peso de óxido) la resistencia de fricción es solo de 16 g. Para porcentajes de 1,3 % y de 2,6 %, los valores correspondientes eran de 11 y de 6 a 10 g., respectivamente.

5

Como la silicona polímera es un producto costoso, es evidentemente deseable utilizarla en pequeñas cantidades. Sin embargo, en proporciones extremadamente pequeñas, es a veces difícil obtener una distribución uniforme de la silicona en el revestimiento y los resultados obtenidos presentan una gran dispersión. Alrededor de 0,5 a 1,5 % del producto denominado "anti-Foam A" la silicona polímera es generalmente eficaz, mientras que si este contenido se eleva a aproximadamente 2,0 a 2,5 % o incluso a un valor ligeramente superior, se obtienen buenos resultados. Puede haber interés en hacer variar ligeramente estos porcentajes, por ejemplo si se sustituye el producto denominado "anti-Foam A" por otras siliconas polímeras generalmente equivalentes, pero en general la cantidad de silicona debe ser aproximadamente de 0,5 a 2,5 % del peso de óxido de hierro magnético.

10

15

20

El papel delgado, tal como el papel obtenido a partir de fibras de cáñamo ("flexrope") de preferencia impregnado previamente de cloruro de vinilo plastificado, o sea un copolímero de acetato de vinilo, proporciona un soporte apropiado para la cinta de registro magnético conforme a la presente invención, en lugar de la película de acetato de celulosa. La impregnación, así como el soporte tratado, pueden ser pigmentados o tratados de otra manera, para recibir un aspecto exterior que permita su identificación. La banda sobre soporte de papel impregnado presenta una resistencia de fricción ligeramente más elevada, para un porcentaje dado de silicona que la cinta sobre pelícu-

25

30



la soporte. Exige por consiguiente contenidos ligeramente más elevados de silicona para dar resultados equivalentes.

5 El soporte, sea fibroso o no, puede recibir una capa de impresión adhesiva preliminar, de manera que mejore la sujeción adhesiva entre el soporte y la capa magnética.

10 La capa magnética contiene de ordinario aproximadamente dos partes de óxido de hierro magnético (para una cantidad equivalente del otro producto magnético en polvo) por una parte de ligante. Cantidades más elevadas de óxido reducen la eficacia del ligante; si las cantidades de óxido son menores, la fuerza magnética es insuficiente para que las señales impresas sean retenidas y reproducidas en las mejores condiciones. Ligeros cambios introducidos en estas proporciones no tienen efecto notable sobre la resistencia de fricción de las materias
15 mejoradas utilizadas para la confección de la cinta según la invención.

20 El revestimiento de mezcla magnética se puede realizar con ayuda de dispositivos rociadores o extendedores, de rodillos o de cuchillas por medio de grabación en hueco o de cualquier otra manera conveniente. El revestimiento acabado ha de ser suficientemente grueso para ofrecer la fuerza magnética adecuada; ha de ser además liso y uniforme. Operaciones de alisado tales como el calandrado de la hoja recubierta y seca sirven algunas veces para mejorar la calidad del registro y de la
25 reproducción.

30 Para ciertos tipos de operaciones de revestimiento, es ventajoso poner el revestimiento en varias capas. En tales casos, es necesario solamente que sea la capa exterior la que contenga la silicona polímera. Se ha descubierto sin embargo que se obtienen resultados superiores incorporando la silicona a la

249982

26 SEP 1954



composición que constituye el revestimiento mejor que aplicando la silicona a la superficie exterior de la capa magnética recubierta y seca.

5 Esto es particularmente válido en lo que concierne a la permanencia del efecto producido.

10 Cuando se aplican revestimientos en capas múltiples, la cantidad total de silicona se puede reducir ligeramente, pero la cantidad existente en la capa exterior ha de ser ligeramente mayor que la que se requeriría si la mezcla se aplicara en una capa única.

15 La sorprendente eficacia de los polímeros de silicona para la reducción permanente de la resistencia de fricción de las cintas para registro magnético aparece en la tabla de valores adjunta. La cinta A es similar a la del ejemplo 1, con ligante de poliacrilato y película de acetato recubierta de polvo de óxido de hierro y que contiene 1,3 % de silicona conocida con la denominación de "anti-Foam A". La cinta B es por lo demás idéntica a la cinta A, salvo que no contiene silicona. La cinta C se prepara a partir de la cinta B sobre el
20 revestimiento magnético de la cual se aplica en forma de una solución diluida en eptano, una delgada capa superficial de aceite de parafina. La cinta D es análoga, salvo que se sustituye el aceite de parafina por cera de carnauba. Las cintas han sido ensayadas en sus condiciones de origen, después de
25 almacenamiento a 66 grados C. (ensayo de envejecimiento) y después de 500 enrollamientos alrededor de un mandril caliente (ensayo que simula la restitución o reproducción). La temperatura de 66 grados C. corresponde muy aproximadamente a la temperatura de la cabeza de borrado en el curso del funcionamiento de un gran número de máquinas de registro magnético
30

249982

26 SE



comerciales. Las cintas A y B han sido sometidas a un tratamiento de envejecimiento durante 24 horas; las cintas C y D durante 7 horas solamente.

Resistencias de fricción de las cintas magnéticas, en gramos:

5	Cinta	A	B	C	D
	Tratamiento	Silicona	No tratado	Aceite	cera
	Antes de tratamiento	25	65	38	45
10	Envejecimiento a 66 grados C.	25	65	70	65
	500 ciclos de reproducción	30	más de 100	-	más de 100

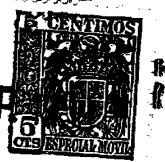
15 Cuando se mezclan pequeñas cantidades de aceite o de cera con la composición del revestimiento antes de su aplicación, no resulta disminución mensurable de la resistencia de fricción. La adición en gran cantidad de estas materias ablanda el revestimiento y reduce seriamente la eficacia del ligante.

20 Las cintas han sido igualmente utilizadas para el registro y la reproducción de música y de palabras. La cinta A desenrollada suavemente del tambor no ha provocado desgaste visible de las cabezas magnéticas incluso después de un funcionamiento prolongado. Ha dado excelentes resultados como medio de registro magnético. La cinta B ha manifestado una tendencia a pegarse en el tambor, particularmente después de
 25 almacenamiento a temperaturas moderadas. Con esta cinta se ha observado un cierto desgaste después de un funcionamiento prolongado, y depósitos en pequeña cantidad de ligante y de polvo magnético sobre las cabezas magnéticas. La fricción elevada
 30 ejercida sobre las cabezas se traducían en silbidos y ruidos de modulación. Las cintas C y D acusaban resistencias de fric-

24 99 82

24 99 82

26 SEP



5 ción ligeramente inferiores a las de la cinta antes de tratamiento, al principio del ensayo, pero en la continuación de este último, la resistencia de fricción aumentó hasta que se manifestaron de nuevo silbidos notables. Se ha comprobado que el revestimiento de la cinta C después del ensayo de envejecimiento era más blando que el de la cinta D. Con la cinta D, los depósitos de cera se acumulan sobre las cabezas magnéticas.

10 Se definen las siliconas como organosiloxanos polímeros en los cuales las cadenas polímeras están compuestas de átomos de silicio y de oxígeno alternados, siendo las cadenas laterales unidas al silicio radicales hidrocarbonados. Las siliconas polímeras líquidas o plásticas de cadena larga o de peso molecular elevado, tales como la dimetil silicona polímera mencionada en los ejemplos específicos que preceden y que está constituida por al menos diez unidades monómeras y en cuyas cadenas laterales dominan los grupos metilo, entran en esta clasificación, y se ha comprobado que, de modo general, estas siliconas convenían a la aplicación de la presente invención. La solicitante ha conseguido así buenos resultados con un cierto número de estas siliconas polímeras, productos que se pueden encontrar actualmente y que se conocen bajo las designaciones "DC-200", "DC-550", "GE-81.066". Estas siliconas, que son consideradas como exactamente equivalentes al producto denominado comercialmente "DC anti-Foam A" para las aplicaciones que constituyen el objeto de la presente invención, pueden tener pesos moleculares diferentes; pueden contener numerosas cadenas transversales y se puede sustituir una pequeña proporción de los grupos metilo por radicales hidrocarbonados más largos, por ejemplo etilo, butilo, octilo, etc.

30 El polímero dimetilsilicona bien determinado, identifica-

249982

26



do aquí con el nombre comercial "anti-Foam A" así como las
otras siliconas polímeras superiores y equivalentes, es un
producto insoluble o a lo sumo solo parcialmente soluble en
los disolventes utilizados de ordinario para la aplicación
5 de los revestimientos magnéticos de cintas para registro mag-
nético y además se muestra incompatible con los ligantes po-
límeros. Tal incompatibilidad puede ser la causa de la falta
de reblandecimiento del ligante cuando se añaden cantidades
notables de silicona, así como características de no bloqueo
10 de la cinta. Se podía esperar también que el producto blando
e incompatible fuera rápidamente arrojado y expulsado de la
capa magnética en curso de utilización de la cinta. Se podía
esperar también que revestimientos que contienen adiciones in-
compatibles de esta naturaleza no podrían agarrarse eficaz-
15 mente a la superficie del soporte cuando se recubre este últi-
mo con ellas. Sin embargo se comprueba con sorpresa que el re-
vestimiento ofrece una buena adherencia y que la cinta conser-
va su poca resistencia de fricción inicial, así como sus otras
propiedades favorables, incluso después de un almacenamiento
20 prolongado en rollos y un número prácticamente ilimitado de
ciclos operativos.

N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no esta-
blecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan
25 para que sean objeto de esta Patente de Introducción, por
DIEZ años, son los siguientes:

1ª. - Mejoras introducidas en la fabricación de cintas
para registro magnético, caracterizadas porque esta cinta para

249982 24990226 S



registro magnético comprende un soporte flexible delgado y un revestimiento sensible a las influencias magnéticas; presenta una resistencia de frotamiento que no excede de 30 g aproximadamente, valor determinado por ensayos; estando este revestimiento constituido sobre todo por un polvo magnético dispersado en un ligante polímero y que contiene, a título de componente de antifricción permanente, una pequeña cantidad de una dimetil-silicona polímera de elevado peso molecular.

2ª. - Mejoras según el punto 1, caracterizadas porque el revestimiento citado consiste sobre todo en un polvo de óxido de hierro magnético dispersado en un ligante polímero, y que contiene, a título de componente antifricción permanente, aproximadamente 0,5 a 2,5 partes de una dimetil-silicona polímera de elevado peso molecular por 100 partes del óxido de hierro citado.

3ª. - Mejoras según los puntos anteriores, caracterizadas porque la cinta para registro magnético comprende un soporte flexible delgado y un revestimiento sensible a las influencias magnéticas, presentando esta cinta una resistencia de fricción de aproximadamente 10 a 25 g tal como se define en el ensayo citado, estando constituido este revestimiento sobre todo por un polvo de óxido de hierro magnético dispersado en un ligante polímero y conteniendo, a título de componente anti-fricción permanente, aproximadamente 1,5 partes de un dimetil-silicona polímera de peso molecular elevado por 100 partes del óxido de hierro citado.

4ª. - Mejoras introducidas en la fabricación de cintas

26 S



249982

para registro magnético.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

5

Madrid, 26 SEP. 1944

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,

5 ción ligeramente inferiores a las de la cinta antes de tratamiento, al principio del ensayo, pero en la continuación de este último, la resistencia de fricción aumentó hasta que se manifestaron de nuevo silbidos notables. Se ha comprobado que el revestimiento de la cinta C después del ensayo de envejecimiento era más blando que el de la cinta D. Con la cinta D, los depósitos de cera se acumulan sobre las cabezas magnéticas.

10 Se definen las siliconas como organosiloxanos polímeros en los cuales las cadenas polímeras están compuestas de átomos de silicio y de oxígeno alternados, siendo las cadenas laterales unidas al silicio radicales hidrocarbonados. Las siliconas polímeras líquidas o plásticas de cadena larga o de peso molecular elevado, tales como la dimetil silicona polímera mencionada en los ejemplos específicos que preceden y que está constituida por al menos diez unidades monómeras y en cuyas cadenas laterales dominan los grupos metilo, entran en esta clasificación, y se ha comprobado que, de modo general, estas siliconas convienen a la aplicación de la presente invención. La solicitante ha conseguido así buenos resultados con un cierto número de estas siliconas polímeras, productos que se pueden encontrar actualmente y que se conocen bajo las designaciones "DC-200", "DC-550", "GE-81.066". Estas siliconas, que son consideradas como exactamente equivalentes al producto denominado comercialmente "DC anti-foam A" para las aplicaciones que constituyen el objeto de la presente invención, pueden tener pesos moleculares diferentes; pueden contener numerosas cadenas transversales y se puede sustituir una pequeña proporción de los grupos metilo por radicales hidrocarbonados más largos, por ejemplo etilo, butilo, octilo, etc.

20 El polímero dimetilsilicona bien determinado, identifica-

comerciales. Las cintas A y B han sido sometidas a un tratamiento de envejecimiento durante 24 horas; las cintas C y D durante 7 horas solamente.

Resistencias de fricción de las cintas magnéticas, en gramos:

Cinta	A	B	C	D
Treatmento	Silicona	No tratado	Aceite	cera
Antes de tratamiento	25	65	38	45
Envejecimiento a 66 grados C.	25	65	70	65
500 ciclos de reproducción	30	más de 100	-	más de 100

15 Cuando se mezclan pequeñas cantidades de aceite o de cera con la composición del revestimiento antes de su aplicación, no resulta disminución mensurable de la resistencia de fricción. La adición en gran cantidad de estas materias ablanda el revestimiento y reduce seriamente la eficacia del ligante.

20 Las cintas han sido igualmente utilizadas para el registro y la reproducción de música y de palabras. La cinta A desenrollada suavemente del tambor no ha provocado desgaste visible de las cabezas magnéticas incluso después de un funcionamiento prolongado. Ha dado excelentes resultados como medio de registro magnético. La cinta B ha manifestado una tendencia a pegarse en el tambor, particularmente después de almacenamiento a temperaturas moderadas. Con esta cinta se ha observado un cierto desgaste después de un funcionamiento prolongado, y depósitos en pequeña cantidad de ligante y de polvo magnético sobre las cabezas magnéticas. La fricción elevada ejercida sobre las cabezas se traducía en silbidos y ruidos de modulación. Las cintas C y D acusaban resistencias de fric-

25

30