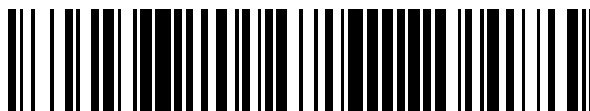


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 057**

51 Int. Cl.:

F16G 1/00 (2006.01)

C08K 7/22 (2006.01)

C08L 21/00 (2006.01)

F16G 1/08 (2006.01)

F16G 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2008 E 08720893 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2128485**

54 Título: **Correa de transmisión de fricción**

30 Prioridad:

23.02.2007 WO PCT/JP2007/053987

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.07.2015

73 Titular/es:

**THE GATES CORPORATION (100.0%)
1551 WEWETTA STREET
DENVER, CO 80202, US**

72 Inventor/es:

**FURUKAWA, SATOSHI;
KOJIMA, TOSHIHIKO;
IWAKIRI, TAKASHI y
YAMAMOTO, KAZUMA**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 542 057 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).

Correa de Transmisión de Fricción**5 Descripción**Campo del Invento

10 El presente invento consiste en una correa usada para motores de automoción, maquinaria general de transmisión de potencia industrial, etcétera, e indicado especialmente para correas de transmisión de fricción las cuales puedan prevenir la generación de ruidos anómalos.

Antecedentes del Invento

15 En los automóviles, maquinaria en general de transmisión de potencia industrial, etcétera, las correas de transmisión de fricción tales como correas en V, correas estriadas y correas planas, son ampliamente utilizadas para la transmisión de energía.

20 No es poco frecuente que una correa de transmisión por fricción emita un ruido anómalo en su uso normal. Dicho ruido anómalo puede ser generado incluso cuando la correa de transmisión de fricción y las poleas operen sin que se haya producido ningún tipo de avería. Por ejemplo, en el caso de que se acumule agua en la superficie lisa de una correa de transmisión de fricción que ha estado en uso por un largo periodo de tiempo, existirá una notable tendencia de la misma a generar un ruido anómalo. Esto se da por el hecho de que cuando
25 la correa de transmisión de fricción se desliza debido a una película de agua generada en las superficies de contacto de fricción de una polea y la correa de transmisión de fricción, pasado un tiempo, la película de agua desaparece y entonces la polea empieza a girar de nuevo generando fácilmente un ruido anómalo en el momento en que el agua es drenada.

30 Los usuarios de correas de transmisión de fricción comentan a menudo que las incidencias de ruido anómalo resultan problemáticas, por lo cual, en un automóvil en el que una correa de transmisión de fricción está en uso, por ejemplo, se llevan a cabo medidas correctoras para evitar que el agua se acumule en la correa de transmisión de fricción, ya que es una de las principales causas de ruido anómalo procedente de la correa de transmisión. Sin embargo, es difícil prevenir por completo un ruido anómalo causado por el agua, por tanto, desarrollar una correa de transmisión de fricción que no genere ruidos anómalos, aunque exista la presencia de
35 agua, es algo deseado no solamente por los usuarios de correas de transmisión de fricción, sino también por los fabricantes de automóviles.

40 JP 2006-183805 presenta una capa de caucho para correas de transmisión de fricción, que contiene negro de carbón con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno igual o superior a 70 m²/g, y otro tipo de negro de carbón con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno inferior a 70 m²/g.

45 EP 1 760 360 A2 es una técnica anterior según lo dispuesto en el Artículo 54(3) EPC y presenta una capa de caucho para correas de transmisión de energía que contiene negro de carbón con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno de entre 65 y 25 m²/g.

EP 2 105 460 A1 es una técnica anterior según lo dispuesto en el Artículo 54(3) EPC y presenta una composición de caucho para correas de transmisión de energía que contiene negro de carbón de caldera con un área específica de adsorción de nitrógeno no inferior a 75 m²/g.

50 La publicación Europea de patente EP0686714 A2 presenta, entre otros, una correa estriada de transmisión de energía de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen del Invento

55 El objetivo del presente invento es proporcionar una correa de transmisión por fricción que pueda evitar la generación de ruido anómalo a pesar de la presencia del agua en su superficie.

60 El presente invento proporciona una capa de caucho que forma una capa de caucho para correas de transmisión de fricción, dicha capa de caucho con una superficie de fricción caracterizada por: dicha capa de caucho la cual contiene un solo tipo de negro de carbón cuya área de superficie de adsorción media de nitrógeno (ASTM D1765-01) es de entre 40 y 49 m²/g, dicha capa de caucho produce dicha superficie de fricción irregular debido a la adición de dicho negro de carbón a dicha capa de caucho para drenar el agua de modo que el deslizamiento de dicha correa de transmisión de fricción causado por la acumulación de agua sobre dicha superficie de fricción es impedido, y dicha capa de caucho contiene también tierra de diatomeas.

65 El presente invento proporciona también una correa de transmisión de fricción que contiene una capa de

caucho que tiene una superficie de fricción, en la que la capa de caucho está hecha del material de la capa de caucho indicado anteriormente.

5 La capa de caucho contiene preferiblemente fibras cortas. La capa de caucho puede ser hecha de caucho de EPDM (Etileno Propileno Terpolimero).

La correa de transmisión de fricción puede contener además una capa de caucho adhesivo unida a la capa de caucho, con un miembro en tensión incorporado a la capa de caucho adhesivo.

10 Breve Descripción de los Dibujos

Se entenderá mejor el presente invento a partir de la descripción de las realizaciones preferidas del invento que se establece a continuación, acompañada de los dibujos en los que:

15 La Fig. 1 es una vista de sección de la correa estriada en la primera realización;
 La Fig. 2 es una imagen ampliada de la superficie de fricción de la parte inferior de la capa de caucho de una correa estriada que ha estado en uso durante un periodo de tiempo predeterminado y fue elaborada con el material de la capa de caucho del ejemplo práctico 1;
 20 La Fig. 3 es una imagen ampliada de la superficie de fricción de la parte inferior de la capa de caucho de una correa estriada que ha estado en uso durante un periodo de tiempo predeterminado y fue elaborada con el material de la capa de caucho del ejemplo práctico 2;
 La Fig. 4 es una imagen ampliada de la superficie de fricción de la parte inferior de la capa de caucho de una correa estriada que ha estado en uso durante un periodo de tiempo predeterminado y fue elaborada con el material de la capa de caucho del ejemplo comparativo 1;
 25 La Fig. 5 es una imagen ampliada de la superficie de fricción de la parte inferior de la capa de caucho de una correa estriada que ha estado en uso durante un periodo de tiempo predeterminado y fue elaborada con el material de la capa de caucho del ejemplo comparativo 2;
 la Fig. 6 es una vista que presenta los resultados del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua de una correa estriada previamente usada en el ejemplo práctico 1;
 30 La Fig. 7 es una vista que presenta los resultados del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua de una correa estriada previamente usada en el ejemplo práctico 2;
 La Fig. 8 es una vista que presenta los resultados del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua de una correa estriada previamente usada en el ejemplo comparativo 1;
 La Fig. 9 es una vista que presenta los resultados del segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua de una correa estriada previamente usada en el ejemplo comparativo 1;
 35 La Fig. 10 es una vista que presenta los resultados del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua en una correa estriada previamente usada en el ejemplo comparativo 2;
 la Fig. 11 es una vista que presenta los resultados del segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua en una correa estriada previamente usada en el ejemplo comparativo 1; y
 40 La Fig. 12 es una vista que presenta los resultados del segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua en una correa estriada previamente usada en ejemplo comparativo 2.

Descripción Detallada de la Realización Preferida

45 En adelante, se explica la primera realización con referencia a las figuras anexas. La Fig. 1 es una vista de sección transversal de la correa estriada 10.

50 La correa estriada 10 (correa de transmisión de fricción) contiene la capa de caucho adhesivo inferior 12, la capa de caucho adhesivo 16 y el tejido 22. La capa de caucho inferior 12 y el tejido 22 están presentes en las superficies de la correa estriada 10. La capa de caucho adhesivo 16 está estratificada en la capa de caucho inferior 12, y la superficie de la capa de caucho adhesivo 16 es recubierta con el tejido 22. Se forman múltiples ranuras en V 20 en la capa de caucho inferior 12. Las ranuras en V 20 se extienden en dirección longitudinal a la correa estriada 10, y son dispuestas a lo ancho de la correa estriada 10. Las superficies de las ranuras en V 20, es decir, las superficies 12S de la capa de caucho inferior 12, son superficies de fricción que engranan una polea (no representada). Se incluyen muchas fibras cortas 14 en la capa de caucho inferior 12. Las fibras cortas 14 están orientadas de forma más o menos paralela a lo ancho de la correa estriada 10. Una parte de las fibras cortas 14 sobresale de la superficie lateral de las ranuras en V 20 o de la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12. El cable 18 (un miembro en tensión) está incorporado cerca del centro de la capa de caucho adhesivo 16.
 60

A continuación, se explica la composición de la capa de caucho inferior 12. La Tabla 1 describe la composición de los materiales de la capa de caucho usados para elaborar la capa de caucho inferior 12 en los ejemplos prácticos y comparativos de la primera realización.

65

Tabla 1 COMPOSICIÓN DE LOS MATERIALES DE LA CAPA DE CAUCHO(*)

	CAUCHO	REFUERZO (NEGRO DE CARBÓN)			GRAFITO	FIBRA CORTA	
	EPDM	HAF	FEF	SRF		NYLON 66	ALGODÓN
EJEMPLO PRÁCTICO 1	100	0	60	0	15	10	10
EJEMPLO PRÁCTICO 2	100	50	0	0	15	15	10
EJEMPLO COMPARATIVO 1	100	60	0	0	0	25	0
EJEMPLO COMPARATIVO 2	100	0	0	50	15	15	10
(*) UNIDADES EN PARTE EN PESO							

En todos los ejemplos prácticos y comparativos, los materiales del caucho contienen 100 partes en peso de EPDM (Etileno Propileno Terpolimero) como componente principal. Cada ejemplo práctico y comparativo contiene también negro de carbón como refuerzo para mejorar la fuerza del caucho y las características modulares del caucho. En el ejemplo práctico 1, 60 partes en peso de FEF (el código 5 N500 es equivalente al ASTM D1765-01 con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno de 40 a 49 (m²/g)), en el ejemplo práctico 2 y el ejemplo comparativo 1, 50 o 60 partes en peso de HAF (el código N300 es equivalente a ASTM D1765-01 con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno de 70 a 99 (m²/g)), y en el ejemplo comparativo 2, 50 partes en peso de SRF (el código N700 es equivalente a ASTM D1765-01 con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno de 21 a 32 (m²/g)), son usadas. El caucho de los ejemplos prácticos 1, 2 y del ejemplo comparativo 2 contienen 15 partes en peso de grafito para prevenir el movimiento de pegado y despegado de la correa estriada 10 bajo funcionamiento en estado estacionario.

La capa de caucho de cada ejemplo práctico y comparativo contiene las fibras cortas 14 (véase Fig. 1) de algodón o nylon 66. El algodón absorbente auxilia en la remoción del agua de la superficie de fricción. En este caucho se han añadido 20 componentes comunes como azufre como agente de vulcanización y un agente anti-envejecimiento.

Las correas estriadas 10 de los ejemplos prácticos y comparativos son elaboradas con la capa de caucho presentada en la Fig. 1. Es decir, el tejido 22, la lámina de la capa de caucho adhesivo 16, el cable 18, y la capa de caucho anteriormente descrita son enrollados en un tambor cilíndrico (no representado) calentado y presurizado bajo temperatura y presión predeterminadas. En el momento del calentamiento y presurización, dos láminas de la capa de caucho adhesivo 16, en las cuales el cable 18 está incorporado, son enrolladas en el tambor cilíndrico de modo que el cable 18 queda insertado en la capa de caucho adhesivo 16 (véase Fig. I).

Tras el calentamiento y la presurización del tambor cilíndrico, se corta una lámina vulcanizada de una largura predeterminada, y las ranuras en V 20 pueden ser elaboradas en el mismo reduciendo una parte de la capa de caucho inferior. Así se elabora la correa estriada 10, la capa de caucho inferior 12, la capa de caucho adhesivo 16, el cable 18 y el tejido 22 (véase Fig. I).

A continuación, se explica la forma de la superficie de la capa de caucho inferior 12 elaborada con el caucho de los ejemplos prácticos y comparativos. La Fig. 2 es una imagen ampliada de la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12, es decir, la superficie de fricción de la correa estriada 10 elaborada con el caucho del ejemplo práctico 1 y es sometida al uso por un periodo de tiempo predeterminado. Las Figs. 3 a 5 son imágenes ampliadas del ejemplo práctico 2 y de los ejemplos comparativos 1 y 2, respectivamente, que corresponden a la Fig. 2.

Obsérvese que las condiciones del periodo de tiempo predeterminado de uso antes mencionado son las siguientes. La correa estriada 10 fue accionada sobre una polea motriz y una polea conducida, ambas con un diámetro de 120 mm y una polea tensora con un diámetro de 45 mm. La correa estriada 10 funcionó durante 24

horas bajo una temperatura de 85 grados Celsius y a una velocidad de rotación de la polea conducida de 4900 rpm. Las imágenes ampliadas de la superficie de fricción 12S de la correa estriada 10 de las Figs. 2 a 5 han sido tomadas por un SEM (tipo de microscopio electrónico de barrido) con una ampliación de 300X.

Antes de su utilización, en cada una de las capas de caucho inferiores 12 de los ejemplos prácticos y comparativos, las fibras cortas 14 (véase Fig. 1) sobresalen de la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12, es decir, de la superficie de fricción. Por lo tanto, la superficie de fricción no es lisa, y ante la presencia de agua en su superficie, el agua es desalojada y se no adhiere a ella, de modo que el agua es drenada y ningún ruido anómalo es emitido. Entretanto, siguiendo el tiempo predeterminado de uso, las fibras cortas 14, que inicialmente sobresalían de la superficie de fricción de la correa estriada 10 se desgastan, disminuyendo así la irregularidad de la superficie de fricción en diversos grados entre los ejemplos prácticos y comparativos. Los resultados de la superficie de fricción se mantuvieron en el orden decreciente de irregularidad siguiente: ejemplo comparativo 2, ejemplo práctico 1, ejemplo comparativo 2, y ejemplo comparativo 1 (véase Figs. 2 a 5).

A continuación, se explican los resultados del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua de la correa estriada de los ejemplos prácticos y comparativos.

En el primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua, la correa estriada 10 fue accionada con una polea motriz de 130 mm de diámetro, una polea tensora de 55 mm de diámetro y una polea conducida de 128 mm de diámetro. La polea conducida fue rotada a 1000 rpm. En este momento, las condiciones del ensayo fueron ajustadas de modo que el par de carga aplicado a la polea conducida fue de 10,0 Nm. A los 30 segundos del inicio del ensayo, el agua fue vertida a la polea motriz a una razón de 300ml por minuto, y se examinó la presencia o la ausencia de deslizamiento en la correa estriada.

La Fig. 6 presenta el resultado del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua de la correa estriada 10 del ejemplo práctico 1, que fue utilizada por 24 horas bajo las condiciones de tiempo predeterminado de uso explicado anteriormente. Las Figs. 7 y 8 presentan los resultados del ensayo del ejemplo práctico 2 y del ejemplo comparativo 1, respectivamente, que corresponden a los de la Fig. 6.

En las Figs. 6 a 8, y en las siguientes figuras mencionadas abajo, la línea gruesa representa el voltaje (voltaje de sonido) correspondiente a la amplitud del ruido causado por la correa estriada y detectado por un micrófono (no representado), y la línea fina representa el número de revoluciones de la polea transmisora, respectivamente. Los ejes horizontales representan el tiempo.

Comparando la correa estriada 10 de los ejemplos prácticos 1 y 2, siguiendo la cantidad de tiempo de uso predeterminada, el número de revoluciones de la polea conducida es más o menos constante (véase Figs. 6 y 7). Por otro lado, el ejemplo comparativo 1 ha sufrido un significativo deslizamiento en la correa estriada 10 poco después del inicio del ensayo y el agua fue vertida a la polea motriz, habiendo una gran disminución en el número de revoluciones de la polea conducida. La correa estriada 10 reanudó después su funcionamiento normal y se produjo un ruido anómalo cuando el número de revoluciones aumentó (véase Fig. 8).

Obsérvese que el voltaje del sonido también ha variado en los resultados del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua de los ejemplos prácticos 1 y 2 (véase Figs. 6 y 7), aunque la magnitud de las variaciones del voltaje del sonido han sido más pequeñas que las del ejemplo comparativo 1 (véase Fig. 8). Sin embargo, se genera un ruido anómalo solamente en el ejemplo comparativo 1, como explicamos a continuación.

En el ejemplo comparativo 1, se forma una película de agua en la superficie de contacto de la polea conducida y la correa estriada 10, por el agua vertida a la polea motriz, haciendo que la correa estriada 10 deslice y que la polea se detenga. Tras la desaparición de la película de agua de la superficie de la correa estriada, ésta reanuda la rotación de manera repentina, pero genera una alta frecuencia de ruido anómalo (véase Fig. 8). Por otro lado, en cuanto a los ejemplos prácticos 1 y 2 (véase Figs. 6 y 7) se previene el deslizamiento de la correa estriada 10, como indica el número de revoluciones de la polea conducida, evitando la alta frecuencia de ruido anómalo generado en el ejemplo comparativo 1.

A continuación, se explican los resultados del segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua de la correa estriada 10 en los ejemplos prácticos y comparativos.

El segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua es llevado a cabo bajo las mismas condiciones del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua, excepto que se añade una cuña de 5mm entre la polea conducida y un nivel distinto en una parte diferente del eje de la polea conducida, inclinando ligeramente la correa estriada 10 hacia la polea motriz. Tal y como se aprecia en esta configuración, las condiciones del ensayo de deslizamiento con vertido de agua son más severas que las del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua. Obsérvese que el segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua es llevado a cabo con la correa estriada 10 de los ejemplos prácticos 1 y 2 y los ejemplos comparativos 1 y 2 tras haber estado en uso durante 24 horas bajo las condiciones predeterminadas de tiempo de uso explicadas anteriormente, al igual en el primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua.

En el segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua, el número de revoluciones de polea conducida es más o menos constante, y la correa estriada 10 del ejemplo práctico 1 no desliza (véase Fig. 9) . Por otro lado, respecto al ejemplo práctico 2 y los ejemplos comparativos 1 y 2, la correa estriada 10 desliza poco después del inicio del ensayo, en función del agua vertida a la polea motriz, generando posteriormente una alta frecuencia de ruido anómalo, cuando la correa estriada 10 reanuda su funcionamiento normal (véase Figs. 10 a 12). Por lo tanto, la correa estriada 10 del ejemplo práctico 2 que presentó buenos resultados en el primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua, no presentó un buen resultado en el segundo ensayo de deslizamiento con vertido de agua, cuyas condiciones fueron más severas que las del primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua.

Estos resultados de los ensayos validan los siguientes hechos. En el ejemplo comparativo 1, la película de agua se forma en la superficie límite entre la superficie de contacto de la polea de la correa estriada 10 utilizada, es decir, la superficie de fricción 12S (véase Figs. 1 y 4), y la superficie de la polea, haciendo que la correa estriada 10 deslice. Posteriormente, la película de agua se mantiene por un periodo de tiempo relativamente largo en la superficie de fricción 12s relativamente lisa, que interrumpe el funcionamiento normal de la correa estriada 10. En el ejemplo comparativo 2, aunque la superficie de fricción 12S (véase Fig. 5) sea irregular, la correa estriada 10 desliza y genera ruido anómalo. Esto se da porque el desgaste de la superficie de fricción 12S es muy alto y se genera un desgaste desigual en la superficie de fricción 12S.

Al contrario de estos ejemplos comparativos, en los ejemplos prácticos 1 y 2 en los cuales la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12 (véase Figs. 2 y 3) presenta las irregularidades correctas y colocadas adecuadamente, el agua de la superficie de contacto 12S es rápidamente eliminada, y así la correa estriada 10 presenta un excelente comportamiento antideslizante. Como resultado, la correa estriada 10 de los ejemplos prácticos tiene la capacidad de prevenir el ruido anómalo debido a este deslizamiento.

Tal y como se explicó anteriormente, usando FEF con una área de superficie de adsorción media de nitrógeno (ASTM D1765-01) de entre cerca de 40 y 49 (m²/g) como refuerzo, y con pequeñas irregularidades en la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12 para el drenaje del agua (ejemplo práctico 1), se puede prevenir realmente el deslizamiento de la correa estriada 10 y la generación de ruido anómalo (véase Figs. 6 y 9), incluso bajo severas condiciones de uso en las cuales la correa estriada 10 es accionada por poleas inclinadas unas hacia las otras. Además, como la correa estriada previamente usada en el ejemplo práctico 1 puede prevenir el deslizamiento en su superficie, queda claro que la superficie irregular para el vertido del agua puede ser mantenida utilizando FEF, incluso cuando las fibras cortas 14 (véase Fig. 1) que contribuyen a que se mantenga la irregularidad de la superficie, es decir, las fibras cortas 14 que sobresalen de la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12, estén desgastadas. Obsérvese que el FEF con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno entre 40 y 49 (m²/g) es el negro de carbón especialmente adecuado para formar las superficies irregulares con la finalidad del drenaje del agua, porque el ejemplo práctico 1 produce mejores resultados que los del ejemplo práctico 2.

Además, cuando se usa el negro de carbón HAF con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno de entre cerca de 70 y 99 (m²/g), el deslizamiento de la correa estriada 10 y la generación del ruido anómalo pueden ser prevenidas bajo condiciones de uso moderadas (véase Figs. 7 y 10). Así, se puede mantener el uso de superficies irregulares para la finalidad de drenaje del agua aún cuando las fibras cortas 14 que sobresalen de la superficie de fricción 12S estén desgastadas.

Como se mencionó anteriormente, como el efecto del ruido anómalo puede ser mitigado en la correa estriada 10 de los ejemplos prácticos 1 y 2 tras un extenso periodo de uso, está claro que el uso de negro de carbón, incluyendo el FEF, y el HAF con áreas de superficie de adsorción media de nitrógeno de entre 33 y 99 (m²/g), excluyendo el SRF, pueden prevenir el deslizamiento de la correa y los ruidos anómalos.

Como explicamos en la primera realización, el deslizamiento de la correa estriada y la generación del ruido anómalo pueden ser prevenidos incluso con la presencia de agua acumulada en la superficie de fricción 12S de la correa estriada 10, modificando el refuerzo incluido en la capa de caucho inferior 12 de la correa estriada 10.

A continuación, se explica la segunda realización. En la segunda realización, la capa de caucho que forma la capa de caucho inferior 12 (véase Fig. 1) contiene tierra de diatomeas, a diferencia de la primera realización. En la segunda realización, la correa estriada 10 (véase Fig. 1) fue elaborada con el mismo método de la primera realización, excluyendo la composición del caucho.

La Tabla 2 describe la composición del caucho de los ejemplos prácticos y comparativos de la segunda realización.

Tabla 2 COMPOSICIÓN DE LOS MATERIALES DEL CAUCHO (*)

	CAUCHO	REFUERZO (NEGRO DE CARBÓN)			TIERRA DE DIATOMEAS			ZEOLITA		FIBRA CORTA	COEFICIENTE DE FRICCIÓN ESTÁTICA	
	EPDM	HAF	FEF	SRF	TAMAÑO DE LA PARTÍCULA 9 μm	TAMAÑO DE LA PARTÍCULA 23.4 μm	TAMAÑO DE LA PARTÍCULA 43.6 μm	TAMAÑO DE LA PARTÍCULA 0.2mm	TAMAÑO DE LA PARTÍCULA 1.25μm	NYLON 66	ANTES DEL USO	DESPUÉS DEL USO
EJEMPLO PRÁCTICO 3	100	0	60	0	10	0	0	0	0	25	0,679	0,637
EJEMPLO PRÁCTICO 4	100	0	60	0	15	0	0	0	0	25	0,640	0,795
EJEMPLO PRÁCTICO 5	100	0	60	0	20	0	0	0	0	25	0,545	0,713
EJEMPLO COMPARATIVO 3	100	0	60	0	0	0	0	0	0	25	1,031	0,910
EJEMPLO COMPARATIVO 5	100	0	60	0	5	0	0	0	0	25	0,775	0,732
EJEMPLO COMPARATIVO 5	100	0	60	0	40	0	0	0	0	25	0,586	0,595
EJEMPLO COMPARATIVO 6	100	0	60	0	0	15	0	0	0	25	0,613	0,469
EJEMPLO COMPARATIVO 7	100	0	60	0	0	0	15	0	0	25	0,578	0,588
EJEMPLO COMPARATIVO 8	100	60	0	0	15	0	0	0	0	25	0,559	0,687
EJEMPLO COMPARATIVO 9	100	60	0	0	40	0	0	0	0	25	0,600	0,779
EJEMPLO COMPARATIVO 10	100	0	30	0	30	0	0	0	0	25	0,555	0,508
EJEMPLO COMPARATIVO 11	100	30	0	0	30	0	0	0	0	25	0,630	0,628
EJEMPLO COMPARATIVO 12	100	0	0	0	60	0	0	0	0	25	-	-
EJEMPLO COMPARATIVO 13	100	0	60	0	0	0	0	15	0	25	0,813	0,671
EJEMPLO COMPARATIVO 14	100	0	60	0	0	0	0	0	15	25	0,717	0,781
(*) UNIDADES EN: PARTE EN PESO												

En los ejemplos prácticos 3 a 5 y los ejemplos comparativos 3 a 5, se utilizan de entre 0 a 40 partes en peso de tierra de diatomeas, con 100 partes en peso de caucho EPDM, 60 partes en peso de negro de carbón FEF y 25 partes en peso de nylon 66 (véase Fig. 2). En estos ejemplos prácticos y comparativos, se utiliza tierra de diatomeas con partículas de un tamaño medio de 9 µm.

El primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua explicado anteriormente es llevado a cabo para cada una de las correas estriadas 10 (véase Fig. 1), elaboradas con el caucho de los ejemplos prácticos 3 a 5 y de los ejemplos comparativos 3 a 5. En todos los ejemplos prácticos y comparativos de la presente realización, el ensayo fue llevado a cabo no solamente en las correas estriadas 10 sometidas a uso por un periodo de tiempo predeterminado bajo las mismas condiciones de las de la primera realización (después del uso), sino también en las correas estriadas 10 que no fueron utilizadas (antes del uso).

En el primer ensayo de deslizamiento con vertido de agua, las correas estriadas 10 de los ejemplos prácticos 3 y 4 presentan resultados especialmente buenos no existiendo deslizamiento ni ruido anómalo, o sea, las correas estriadas 10 del ejemplo práctico 5 presentan buenos resultados. Es decir, aunque una haya producido un ligero deslizamiento y un ruido anómalo tras el uso de las correas estriadas 10 del ejemplo práctico 5, las correas estriadas 10 del ejemplo práctico 5 antes del uso presentaron un resultado tan bueno como el de las de los ejemplos prácticos 3 y 4.

Además, los resultados de estos ejemplos prácticos 3 a 5 son superiores a los de los ejemplos prácticos 1 y 2 de la primera realización, considerando los siguientes puntos: En los ejemplos prácticos 1 y 2, cuando el ensayo de vertido de agua ha sido repetido muchas veces, se ha detectado algunas veces la generación de deslizamiento o ruido anómalo. Sin embargo, en los ejemplos prácticos 3 a 5 de la presente realización, los resultados del ensayo han sido continuamente buenos.

Al contrario, en los ejemplos comparativos 3 a 5, los resultados del ensayo no han sido buenos. Es decir, excepto en la correa estriada 10 del ejemplo comparativo 4 antes del uso, en el que se han detectado un deslizamiento y un ruido anómalo relativamente menores, el deslizamiento y el ruido anómalo fueron claramente detectados en todas las correas estriadas 10 de los ejemplos comparativos 3 a 5, independientemente de ser antes o después del uso.

Considerando estos resultados de los ensayos, está claro que añadir de entre 10 a 20 partes en peso de tierra de diatomeas para 100 partes en peso de caucho en la capa de caucho (añadiendo de entre 5 a 10 porcentaje en peso de tierra de diatomeas a todo el caucho), mejora además las propiedades antideslizantes de la correa estriada 10, y previene de una manera más fiable la generación del ruido anómalo. Se considera que estos efectos son causados por la tierra de diatomeas absorbente que elimina de manera eficiente el agua que se acumula en la superficie de fricción 12S (véase Fig. 1) de la capa de caucho inferior 12.

Al contrario, las correas estriadas 10 de los ejemplos comparativos 3 y 4 deslizan, debido al hecho de haber menos tierra de diatomeas y de la falta de absorbencia de la capa de caucho inferior 12. En el ejemplo comparativo 5, la correa estriada 10 también desliza, porque el coeficiente de fricción de la superficie de fricción 12S (véase Tabla 2) se torna más bajo de lo necesario, en función de una excesiva adición de tierra de diatomeas. Se considera que, como resultado, se han generado ruidos anómalos más altos en los ejemplos comparativos 3 a 5 que en los ejemplos prácticos 3 a 5.

A continuación, se explican los ejemplos comparativos 6 y 7. En estos ejemplos comparativos, el tamaño medio de la tierra de diatomeas ha variado en 9µm con respecto a los ejemplos prácticos 3 a 5, siendo de 23,4µm y 43,6µm, respectivamente (véase Tabla 2). En estos ejemplos comparativos 6 y 7, se ha detectado claramente la generación de deslizamiento y ruido anómalo, independientemente de ser antes o después del uso.

Por lo tanto, la tierra de diatomeas con un tamaño medio de partículas menor o igual a 20µm {por ejemplo, tan pequeña como 9 µm} , es adecuada para añadir al material de caucho de la correa estriada 10. Esto es debido a las siguientes razones. Primero, en la correa estriada 10 que contiene tierra de diatomeas con un tamaño de partículas menor, la cantidad de tierra de diatomeas presente en la superficie de fricción 12S de la capa de caucho inferior 12 (véase Fig. 1) es más grande que la de la correa estriada 10 que incluye tierra de diatomeas con partículas de tamaño más grande pero con el mismo peso. Segundo, la tierra de diatomeas más pequeña tiene un área de superficie por unidad en peso más grande, presentando entonces una absorbencia superior a la tierra de diatomeas de tamaño más grande.

A continuación, se explican los ejemplos comparativos 8 y 9. Estos ejemplos comparativos corresponden al ejemplo comparativo 1 con la tierra de diatomeas, y el negro de carbón HAF fue usado en los ejemplos comparativos 8 y 9. En estos ejemplos comparativos 8 y 9, así como en los demás ejemplos comparativos, se ha detectado claramente la generación de deslizamiento y ruido anómalo, independientemente de ser antes o después del uso de las correas estriadas 10.

Estos resultados del ensayo de la presente realización demuestran también que el FEF es más adecuado que el negro de carbón HAF para añadirse al caucho.

A continuación, se explican los ejemplos comparativos 10 a 12. En estos ejemplos comparativos, las cantidades añadidas de negro de carbón han sido más pequeñas que en los otros ejemplos prácticos y comparativos, o incluso no se ha añadido negro de carbón. Usando la composición del ejemplo comparativo 12 que no incluye negro de carbón, no se ha producido un caucho uniforme, y la correa estriada 10 no pudo ser elaborada. En los ejemplos comparativos 10 y 11, también se ha detectado claramente la generación de deslizamiento y ruido anómalo, independientemente de ser antes o después del uso de las correas estriadas 10.

Por lo tanto, se confirma que cuando se reduce la cantidad adicional de negro de carbón FEF y HAF a casi la mitad de la usada en los ejemplos prácticos y comparativos explicados anteriormente, o se reduce a cero, no se obtienen buenos resultados incluso cuando se añade una cantidad de tierra de diatomeas correspondiente a la cantidad de negro de carbón reducida.

A continuación, se explican los ejemplos comparativos 13 y 14. En estos ejemplos comparativos, la zeolita fue añadida al caucho, a diferencia los otros ejemplos prácticos. Se han utilizado 15 partes en peso por cada una de zeolita, tanto con partículas de tamaño medio de 0,2mm o 1,25µm (véase Tabla 2). La única diferencia entre la composición de los ejemplos comparativos 13 y 14 y del ejemplo comparativo 3 es la zeolita. En los ejemplos comparativos 13 y 14, también se ha detectado claramente la generación de deslizamiento y ruido anómalo,

independientemente de ser antes o después del uso de las correas estriadas 10.

Como resultado, en los casos en que se usa zeolita en lugar de tierra de diatomeas, no se obtienen ventajas. Esto puede deberse a que la zeolita tiene menos absorbencia que la tierra de diatomeas, o debido a la diferencia de las propiedades de la superficie de fricción 12S de estos y los demás ejemplos, tales como las irregularidades.

Como explicamos en la presente realización, la generación de deslizamiento y ruido anómalo en la correa estriada 10 en la presencia de agua acumulada en la superficie de fricción, puede ser prevenida de un modo fiable añadiendo tierra de diatomeas, un material poroso inorgánico, al caucho.

Los materiales de cada componente de la correa estriada 10, como la capa de caucho inferior 12, no se limitan a los usados en cualquiera de las dos realizaciones. Por ejemplo, como el negro de carbón con un área de superficie de adsorción media de nitrógeno de rango predeterminado puede prevenir el deslizamiento de las correas y de los ruidos anómalos como explicado anteriormente, XCF, 6PF, etcétera, pueden ser también usados como refuerzo de la capa de caucho inferior 12, además del FEF y el HAF usados en las realizaciones.

Aunque el grafito no haya sido usado en la segunda realización {ejemplos prácticos 3 a 5 y ejemplos comparativos 3 a 12}, una cantidad adecuada de grafito puede ser usada para prevenir que el coeficiente de la superficie de fricción 12S {véase Fig. 1} caiga por debajo del nivel necesario.

La sílice puede ser usada también en lugar de, o además del negro de carbón, como refuerzo.

Pueden ser usados tipos de tierra de diatomeas distintos de los de las realizaciones, con diferentes tamaños medios de partículas.

Aunque sea una ventaja usar caucho hecho de EPDM por sus características de comportamiento anti-calor y anti-desgaste superiores, la capa de caucho inferior 12 puede ser hecha de caucho CR, caucho de nitrilo hidrogenado, caucho de estireno-butadieno, caucho natural y así sucesivamente. Obsérvese que puede ser usado peróxido en lugar de sulfuro para la reacción crosslinking del EPDM y así sucesivamente. Además, el caucho de la capa de caucho inferior de la presente puede ser aplicado a la correa de transmisión de fricción a diferencia de la correa estriada 10, como correas planas o correas en V.

Aplicación Industrial

De acuerdo con el presente invento, se puede proporcionar una correa de transmisión de fricción que puede prevenir la generación de un ruido anómalo incluso cuando acumule agua en su superficie.

Reivindicaciones

- 5 1. Una correa de transmisión de fricción (10) que contiene una capa de caucho (12) con una superficie de fricción, dicha capa de caucho (12) con una superficie de fricción; en la cual
10 dicha capa de caucho contiene negro de carbón cuya área de superficie de adsorción media de nitrógeno (ASTM D1765-01) es de entre 40 y 49 m²/g, dicho caucho hace con que la superficie de fricción sea irregular debido a la adición de dicho negro de carbón a dicho caucho para drenar el agua, previniendo el deslizamiento de dicha correa de transmisión de fricción causado por la acumulación de agua en dicha superficie de fricción, caracterizada porque dicha capa de caucho (12) contiene también tierra de diatomeas.
15 2. Una correa de transmisión de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha capa de caucho (12) contiene además una fibra corta (14).
20 3. Una correa de transmisión de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha capa de caucho (12) contiene de entre 10 a 20 partes en peso de dicha tierra de diatomeas por 100 partes en peso de caucho.
25 4. Una correa de transmisión de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el tamaño medio de las partículas de dicha tierra de diatomeas es menor o igual a 20µm.
30 5. Una correa de transmisión de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual dicha capa de caucho (12) es formada por un caucho que contiene EPDM (Etileno Propileno Terpolimero).
35 6. Una correa de transmisión de fricción (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que contiene también una capa de caucho adhesivo (16) unido a dicha capa de caucho (12), y un miembro en tensión (18) incorporado en dicha capa de caucho adhesivo (16).
40
45
50
55
60
65

Fig. 1

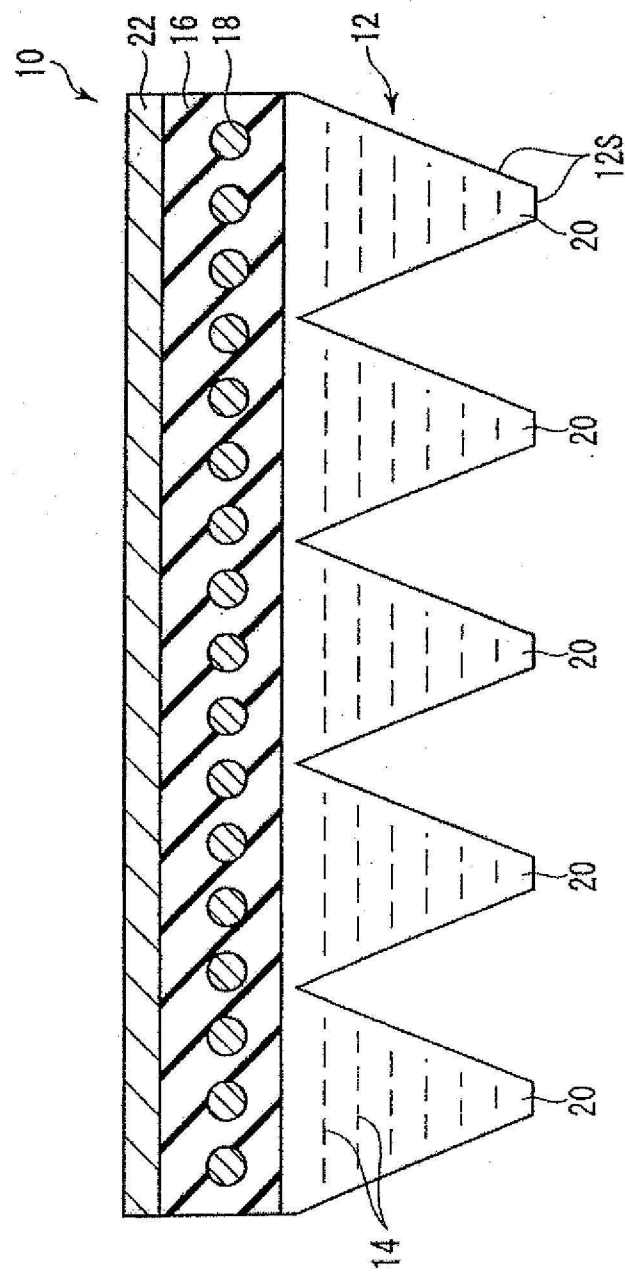


Fig. 2

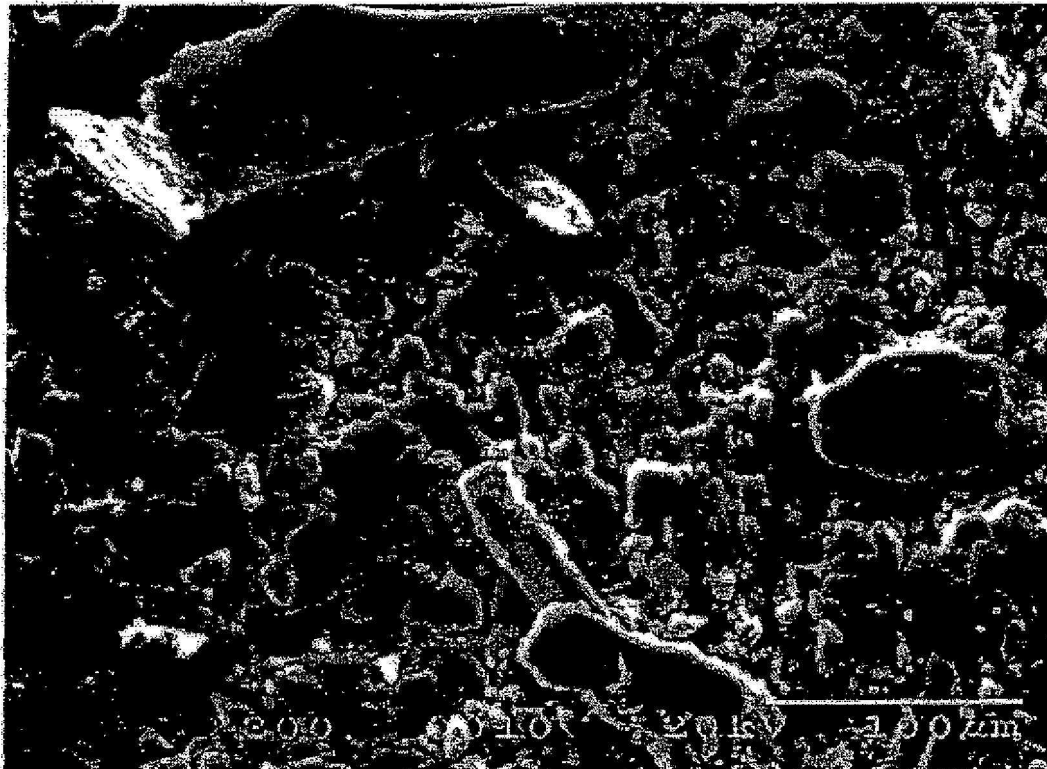


Fig. 3

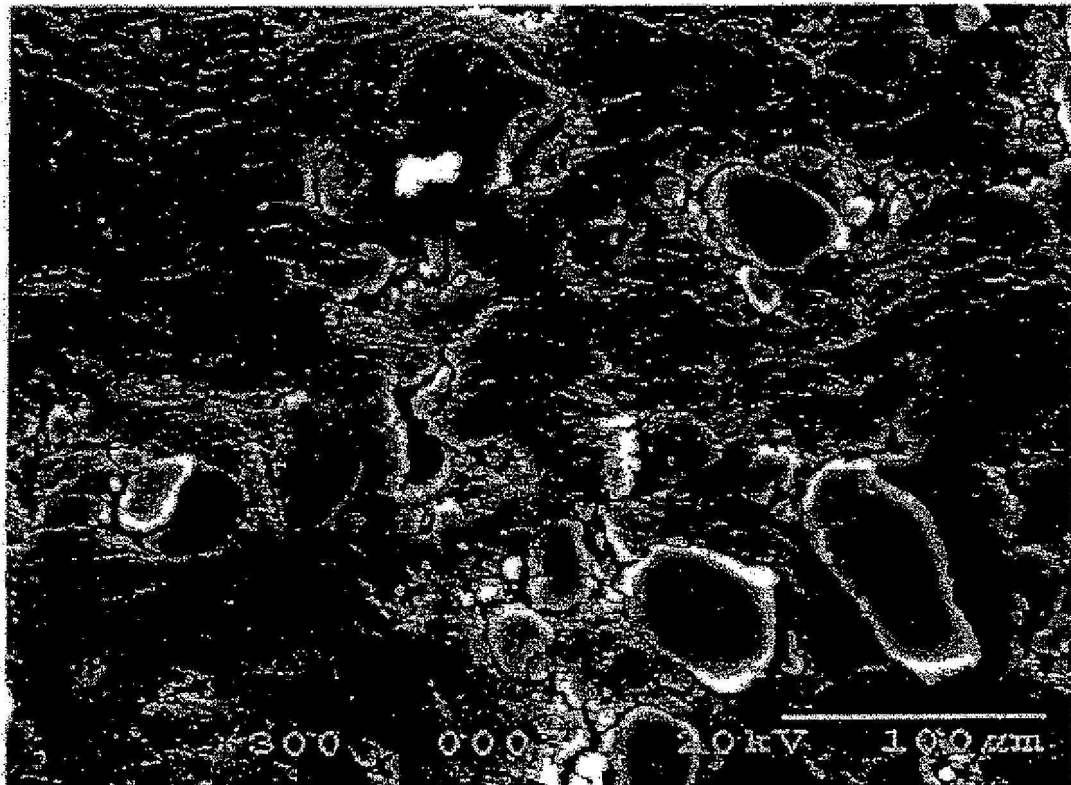


Fig. 4

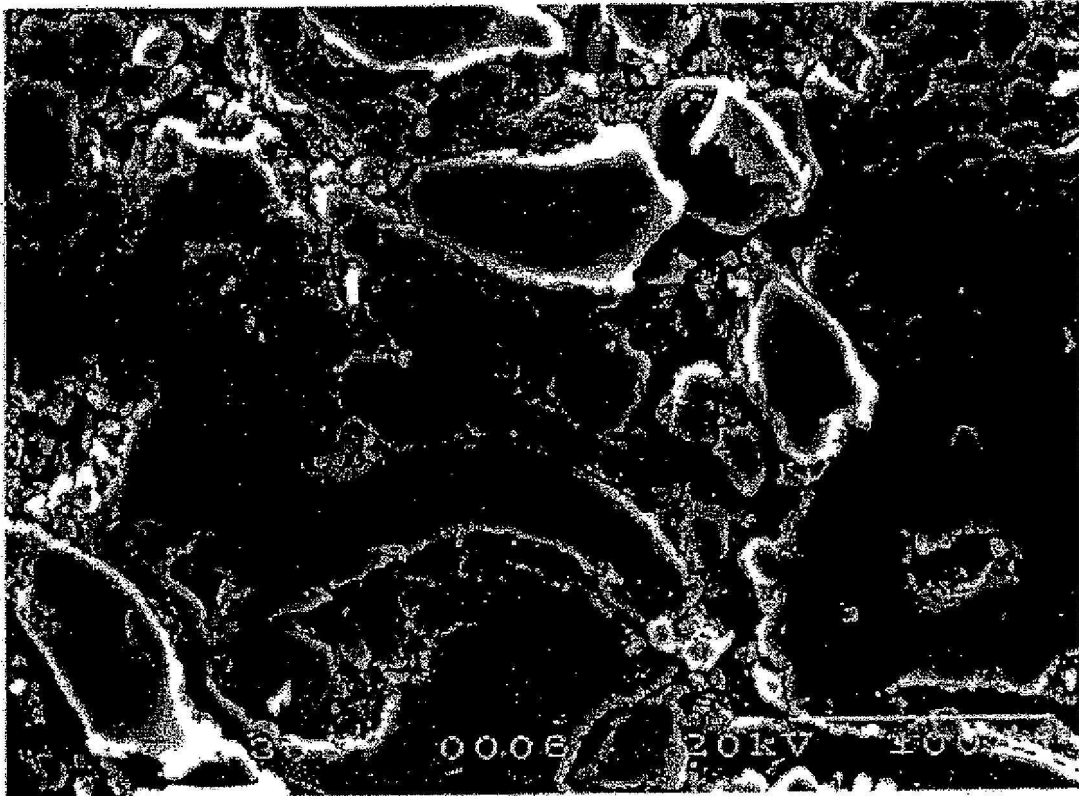


Fig. 5

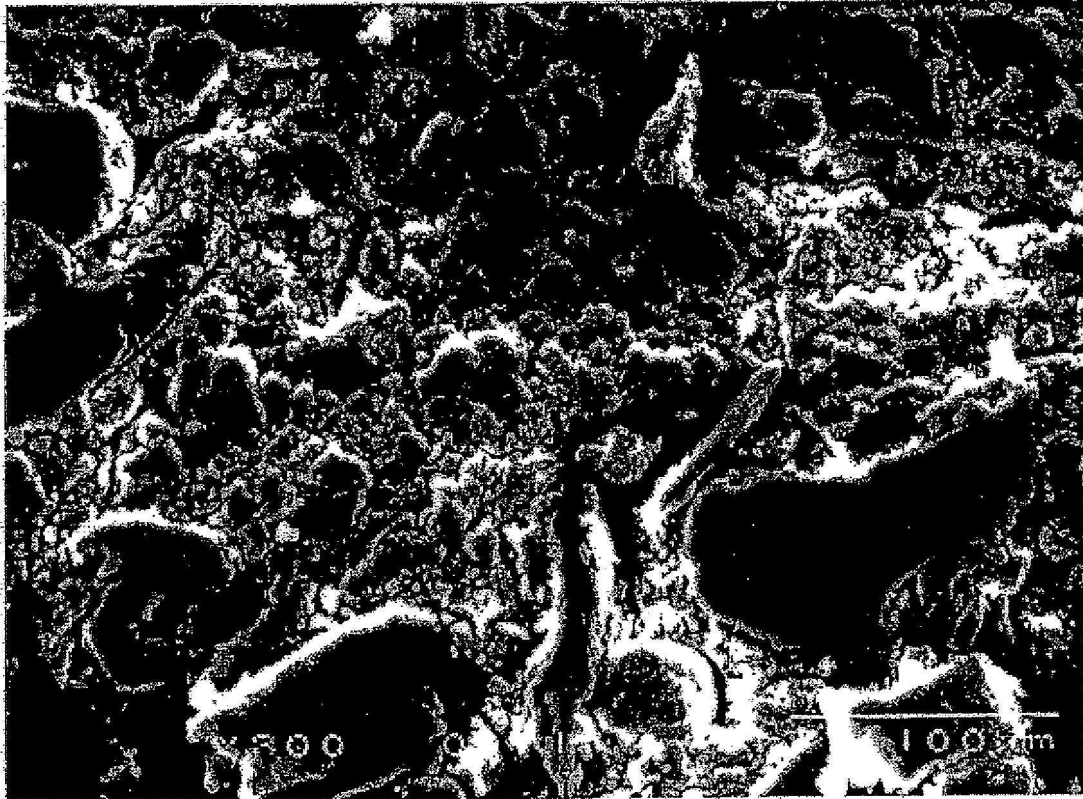


Fig. 6

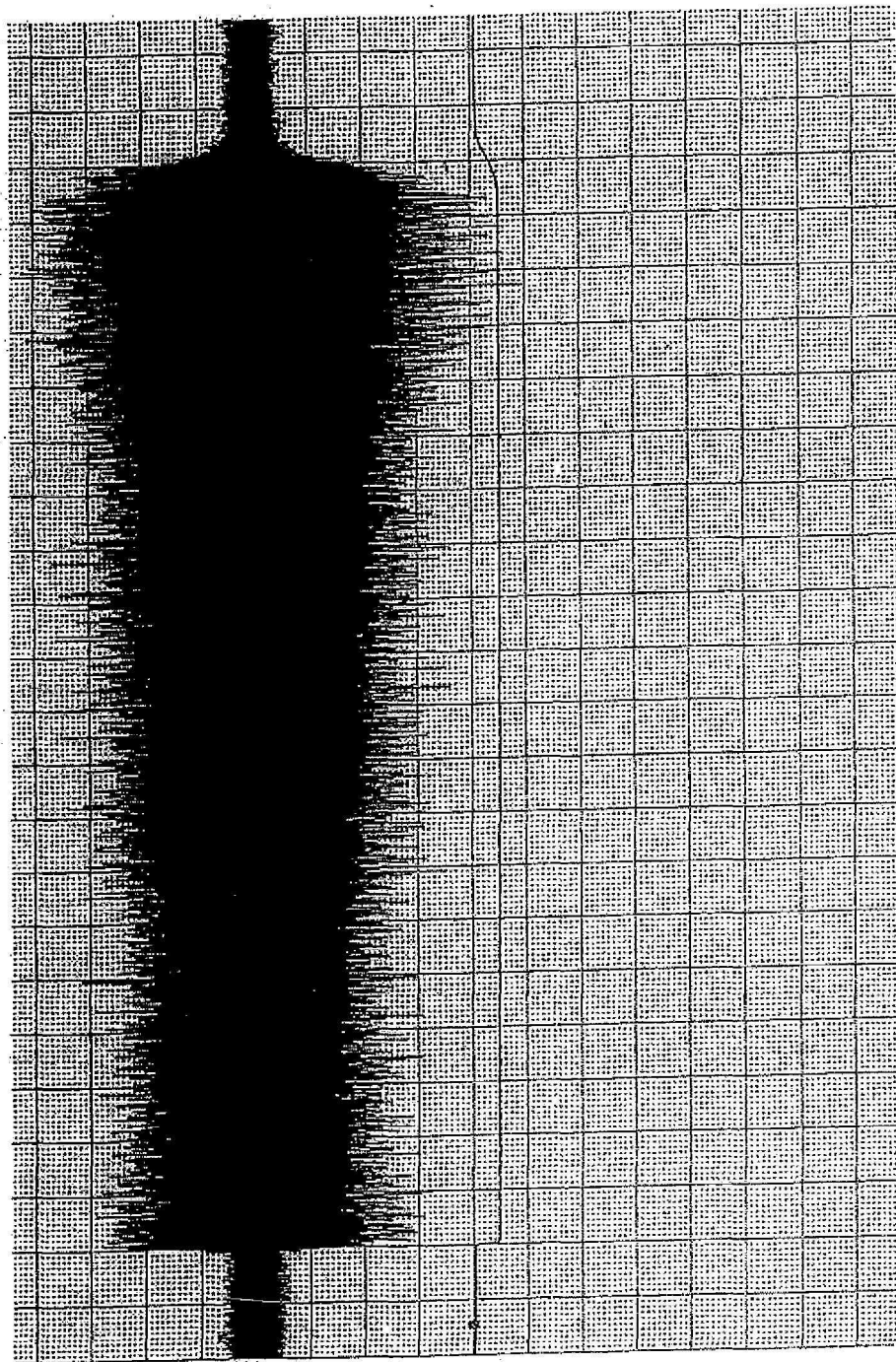


Fig. 7

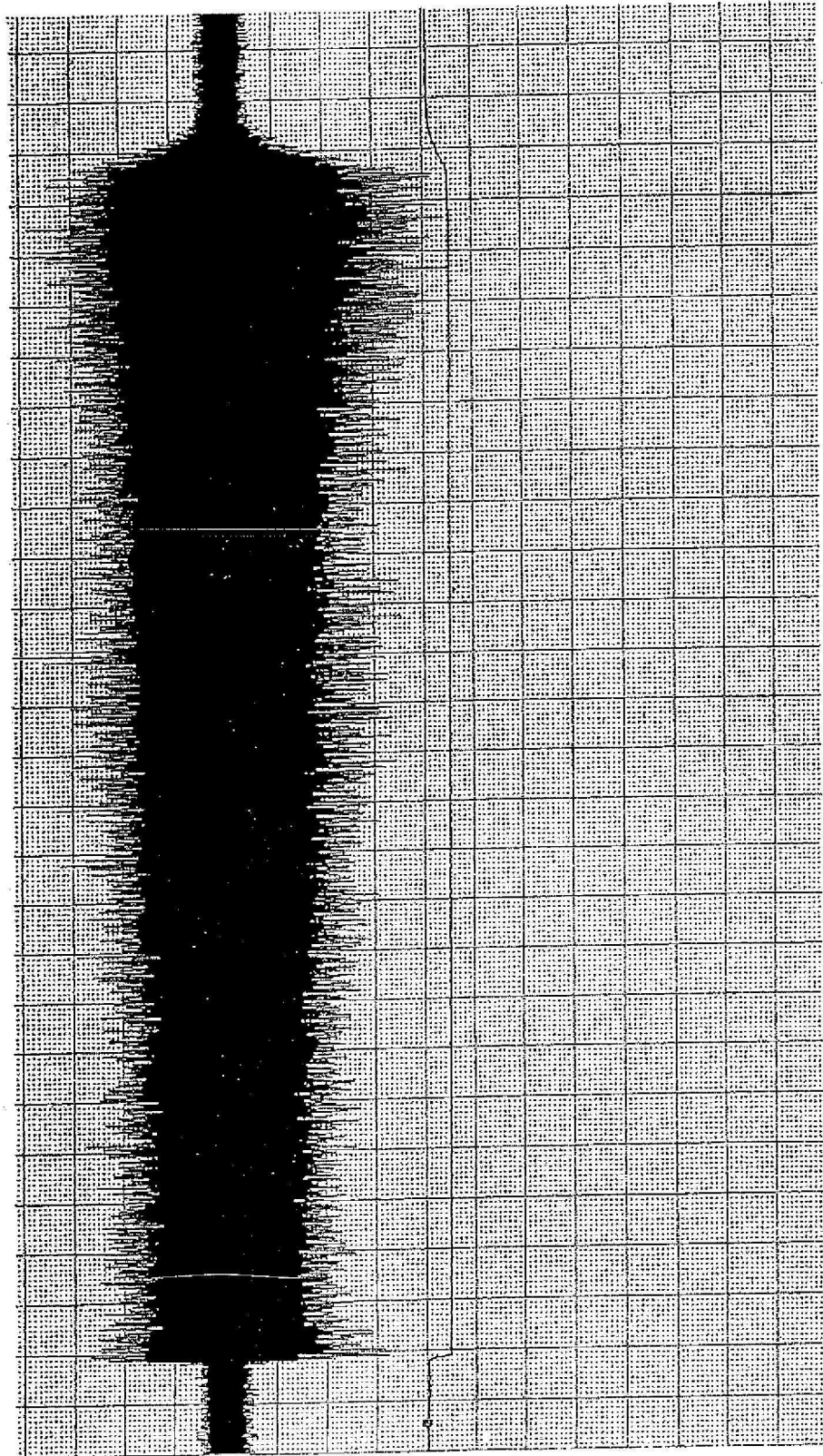


Fig. 8

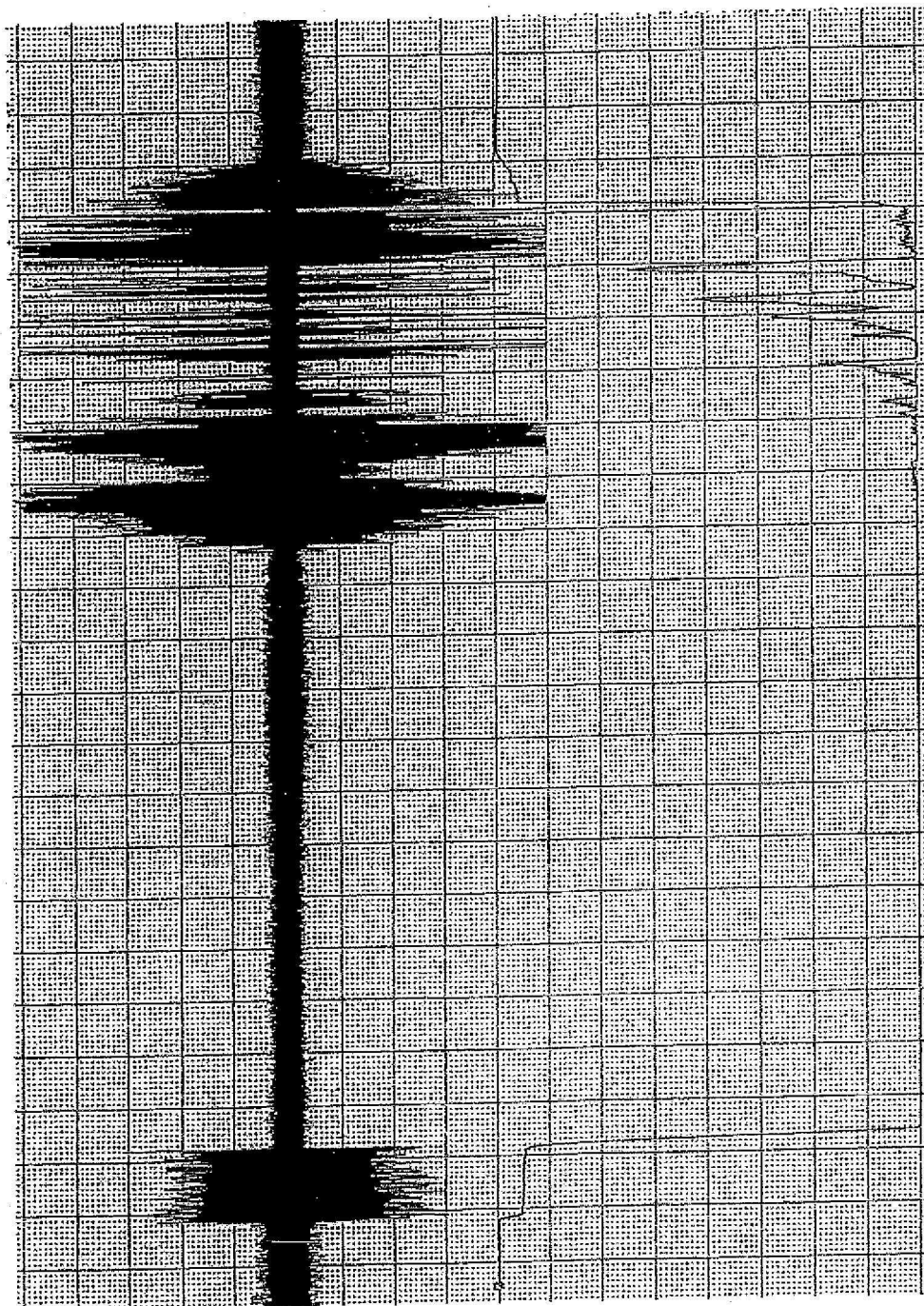


Fig. 9

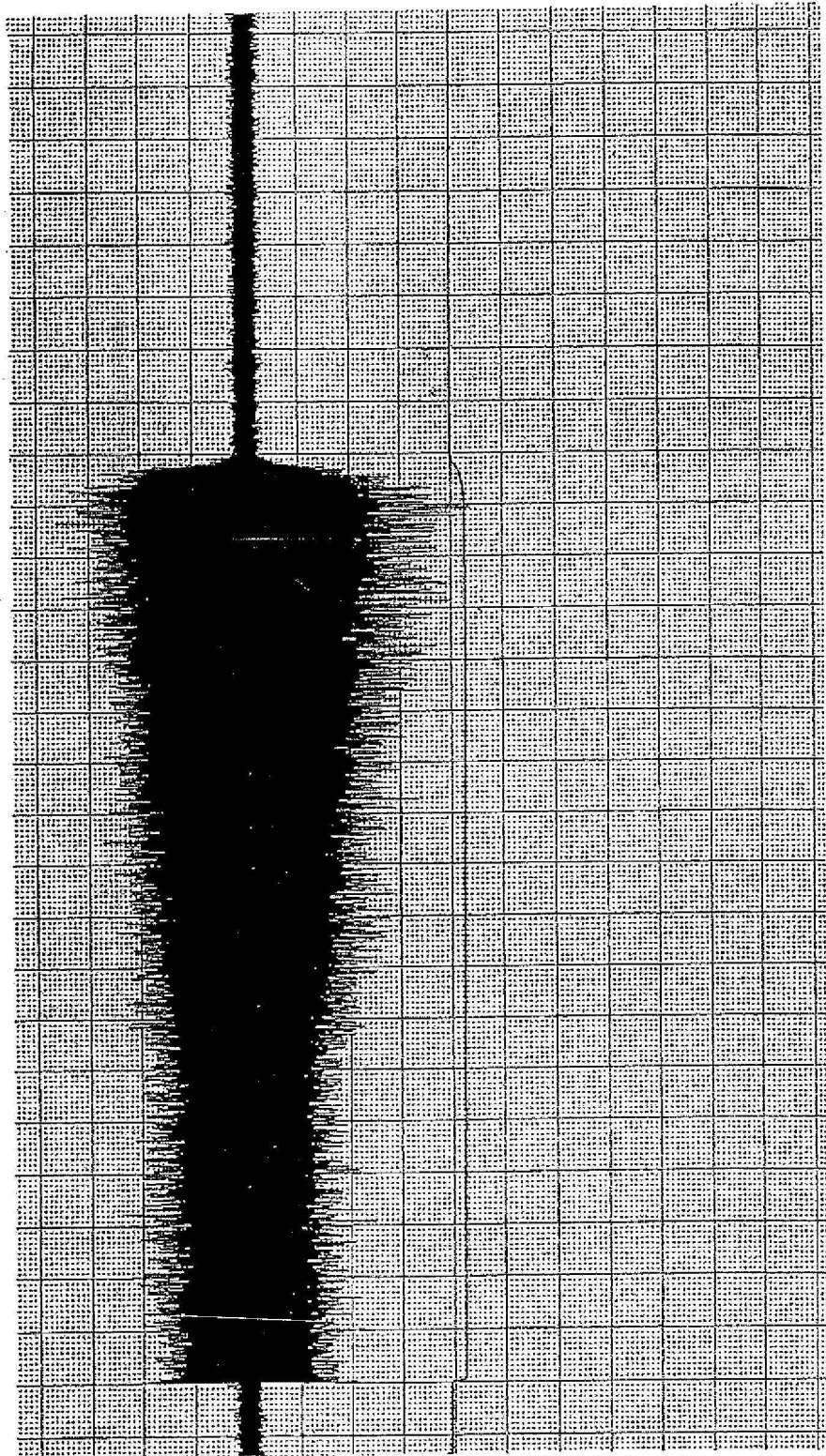


Fig. 10

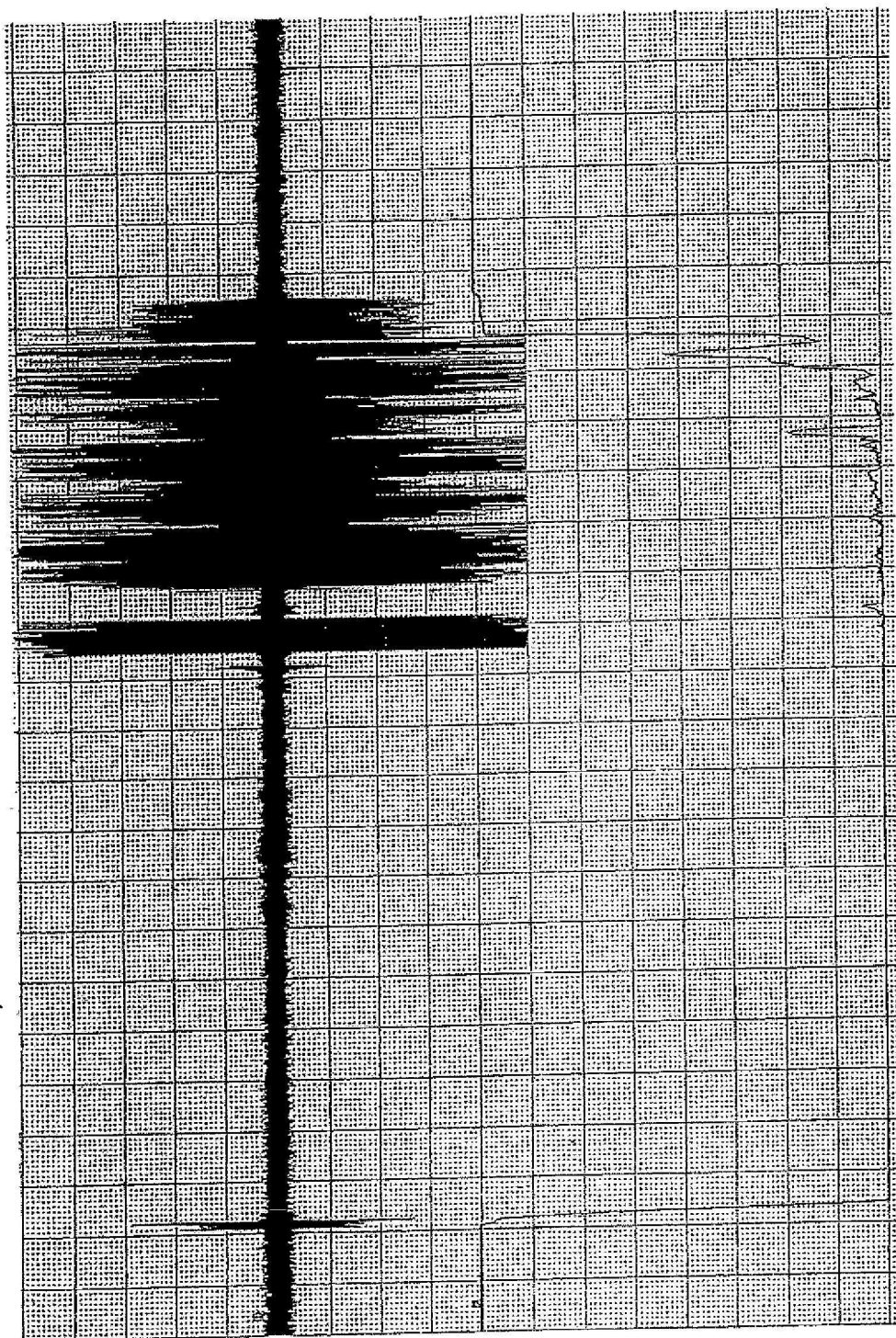


Fig. 11

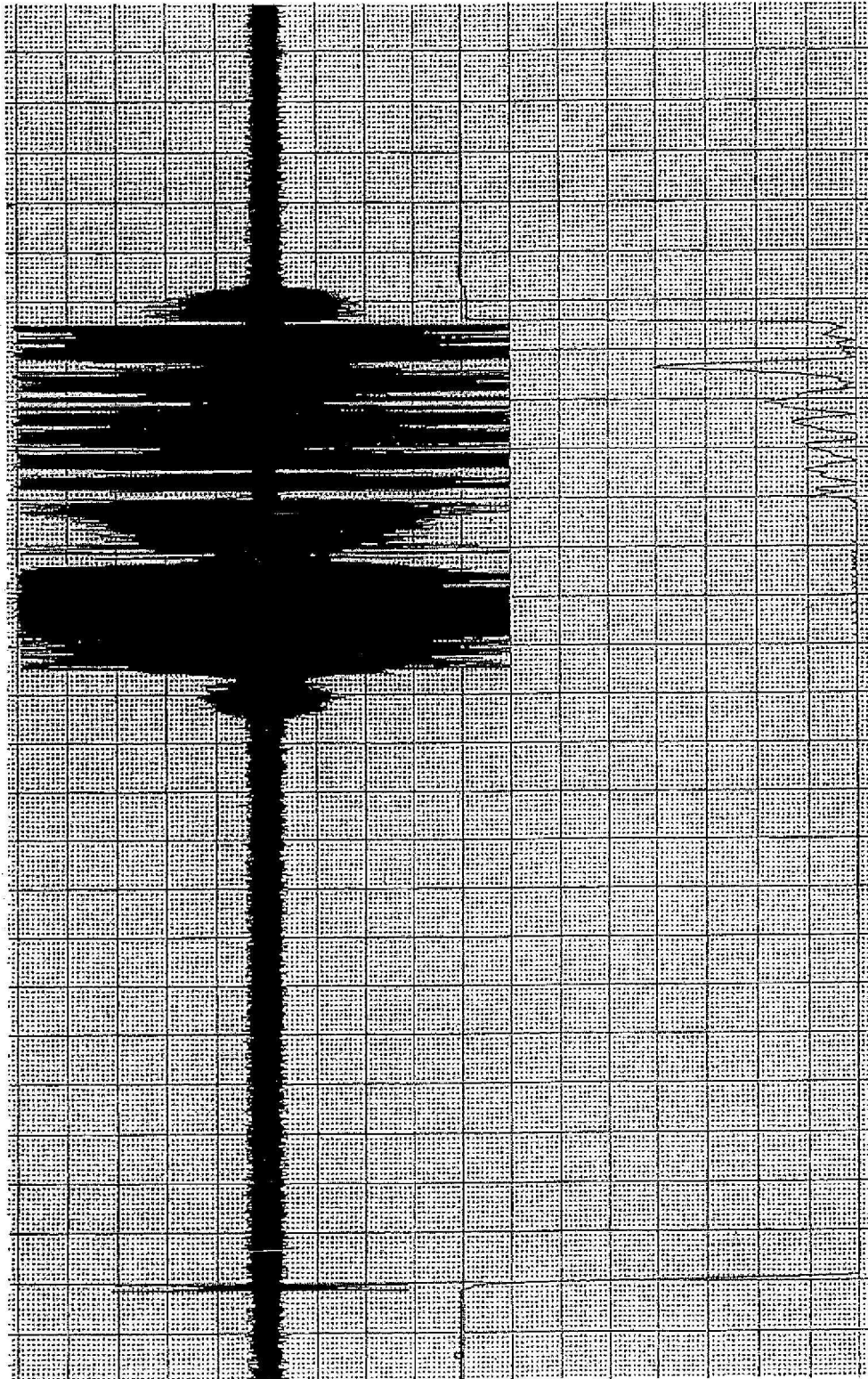


Fig. 12

