

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial. Se ha inscrito en el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



AH

ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	477.129/X	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	24-1-79	

PATENTE DE INVENCION Fe 1-3-80

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
874,215	1-2-78	Estados Unidos

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01N	

(64) TITULO DE LA INVENCION

APARATO PARA COMPROBAR LAS PROPIEDADES DE UN FLUIDO.

(71) SOLICITANTE (S)

OVUTIME, INC.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

21 Longwood Avenue - Brookline, MA 02146 - ESTADOS UNIDOS

(72) INVENTOR (ES)

Samuel Randaulph Schuster; Louis Kopito y Harold Kosasky, todos de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

RESUMEN DE LA INVENCION

La comprobación de las propiedades reológicas de un fluido se efectúa entre un par de elementos que tiene caras cooperantes, las cuales están caracterizadas por unas diminutas porciones salientes y huecas dispersas de manera aleatoria. Las porciones salientes de cada cara son planas y están dispuestas geométricamente en un plano común. Las porciones huecas son irregulares y están dispuestas en una estructura debajo del plano común. La comprobación incluye las operaciones que consisten en situar una mezcla del fluido entre las caras cooperantes, aplicar las caras cooperantes en contacto a nivel la una con la otra, y separar las caras cooperantes la una de la otra. La fuerza necesaria para la ruptura del fluido incluido entre las caras, sin interrumpir por primera vez el contacto con las caras cooperantes, es una función del esfuerzo constante, del límite de elasticidad y de otras propiedades reológicas del fluido.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIONCampo de la Invención

La presente invención se refiere a dispositivos y procedimientos para determinar las propiedades físicas de fluidos newtonianos y no newtonianos, y, más particularmente, a la comprobación de fluidos mediante elementos mecánicos en contacto con ellos que pueden desplazarse el uno respecto al otro.

Técnica Anterior

Se han propuesto varios instrumentos para comprobar las propiedades viscoelásticas de los fluidos, incluyendo tensión superficial, viscosidad, esfuerzo constante, y límite de elasticidad. Algunos de estos elementos incluyen elementos que pueden desplazarse los unos respecto a los otros y que tienen

superficies de apoyo entre las cuales se coloca el fluido que ha de ser comprobado. En cada caso, la fuerza necesaria para producir el movimiento entre los elementos en contacto con el fluido es función de las propiedades reológicas del fluido. En estos instrumentos, se presentan dificultades para establecer condiciones de prueba reproducibles y para mantener la muestra de manera reproducible. En particular, en el caso de fluidos polímeros de fases múltiples no newtonianos (es decir, no ideales), tales como leche, ketchup, mostaza, sangre, mucosidad y saliva, las operaciones de prensado, cizallamiento, separación, etc., producen una homogenización, un secado, etc.

RESUMEN DEL INVENTO

El objeto principal de la presente invención consiste en proporcionar dispositivos y procedimientos, en los cuales se mantienen condiciones reproducibles en una muestra de fluido, particularmente en una muestra de fluido no newtoniano, mientras se efectúa la comprobación de sus propiedades reológicas, en particular su esfuerzo cortante y su límite de elasticidad, gracias a un par de elementos dotados de caras cooperantes, que están caracterizadas cada una por unas diminutas porciones salientes y diminutas porciones huecas, dispersas de manera aleatoria. Las porciones salientes son planas y están dispuestas geométricamente en un plano común. Las partes huecas son irregulares y están dispuestas en una estructura debajo del plano común. La comprobación incluida las operaciones que consisten en situar una masa de fluido entre las caras cooperantes, aplicar una fuerza de compresión por medio de la cual las caras cooperantes son empujadas la una hacia la otra hasta que sus porciones en relieve estén en contacto nivelado y el fluido esté distribuido en el interior de la red de cavidades,

5 y aplicar una fuerza de tracción a una velocidad de separación fija o variable, por medio de la cual las caras cooperantes tienden a separarse la una de la otra hasta que se produzca la ruptura en el nivel de fluido. La disposición es tal que se mantienen condiciones reproducibles en el fluido durante la aplicación de las fuerzas de compresión y de tracción y las propiedades reológicas elegidas del fluido se indican en función de la fuerza de tracción en el momento de la ruptura. Es
10 tas propiedades reológicas elegidas, se refieren a pegajosidad, es decir el esfuerzo constante o el límite de elasticidad de la muestra, en lugar de la tensión superficial o de la atracción adhesiva de la muestra, como podría ser el caso si la separación se produjera entre la muestra y una o ambas caras mecánicas cooperantes.

15 Otros objetos de la presente invención son evidentes mientras que otros aparecerán en lo que sigue.

La invención incluye los aparatos y procedimientos conjuntamente con sus elementos, fases y relaciones mutuas, que se dan a título de ejemplo en la siguiente descripción cuyo alcance se indicará en las reivindicaciones adjuntas.
20

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para un más completo entendimiento de la naturaleza y de los objetos de la presente invención, se hará referencia a la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, en los cuales:
25

la figura 1 es una vista esquemática de un aparato que incorpora la presente invención, representando una vista en alzado lateral de los componentes del aparato de comprobación y un organigrama de los componentes de control;

30 la figura 2 es una vista en perspectiva y en despie

ce de un aparato de comprobación;

la figura 3 es una vista en sección transversal exagerada de unas porciones de los componentes del aparato de comprobación, durante la realización de las operaciones de un proceso de acuerdo con la presente invención;

la figura 4 es una reproducción fotográfica de la representación en un microscopio electrónico de la superficie de un elemento de comprobación de acuerdo con la presente invención;

la figura 5 es una reproducción fotográfica de una representación en un microscopio electrónico de la superficie de otro elemento de comprobación de acuerdo con la presente invención; y

la figura 6 es una reproducción fotográfica de la representación en un microscopio electrónico de la superficie de otro elemento de comprobación de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

De manera general, el modo de realización de la presente invención que se ilustra, incluye un par de elementos de comprobación desechables, 10, 12, que se representan en alzado en la figura 1, en perspectiva en la figura 2, y en sección transversal exagerada en la figura 3. Estos elementos de comprobación están constituidos por un material rígido sólido, por ejemplo un material vidrioso tal como vidrio, un metal tal como acero inoxidable o un polímero tal como metacrilato de metilo, caracterizado porque presenta unas superficies salientes coplanaras y unas superficies huecas situadas por debajo, que se describirán más detalladamente en lo que sigue. Estos elementos de comprobación están soportados por un par de so-

portes de comprobación 14, 16, que están montados de modo que puedan efectuar un movimiento de vaivén y cardánico el uno respecto al otro.

5 El soporte de comprobación inferior 16 tiene una porción de base de soporte 18 y un par de porciones de borde amuescadas 20, 22 que presentan un par de ranuras 24, 26 para recibir, retener y desarmar el elemento de comprobación 12. La longitud del elemento de comprobación 12 es aproximadamente igual a la distancia entre las paredes de las ranuras 24, 26. El espesor del elemento de comprobación 12 es aproximadamente idéntico a la altura de las ranuras 24, 16. La anchura del elemento de comprobación 12 es aproximadamente igual a la altura del soporte de comprobación 16. Se han previsto tolerancias dimensionales suficientes para que el elemento de comprobación 12 pueda deslizarse fácilmente en un asiento ajustado formado en la porción de base 18, con sus extremidades en el interior de las ranuras 24, 26, y para que el elemento de comprobación 12 pueda deslizarse fácilmente a partir de su asiento para su cambio, mediante la manipulación conveniente. El soporte de comprobación superior 14 tiene una porción de base de soporte 28 y un par de porciones de borde amuescadas 30, 32, que forman un par de ranuras 34, 36 para recibir, retener y desarmar el elemento de comprobación 10. Las dimensiones del elemento de comprobación 10 son las mismas que las del elemento de comprobación 12 y las dimensiones de las varias partes del soporte de comprobación 16. Por tanto, los elementos de comprobación 10, 12 son intercambiables y desechables. Se observará que la distancia entre las porciones de borde 20, 22 es superior a la anchura del elemento de comprobación 10 y que la distancia entre las porciones de borde 30, 32 es superior a la anchura del elemento

10

15

20

25

30

de comprobación 12. La disposición es tal que, cuando los soportes de comprobación están situados longitudinalmente en ángulos rectos el uno respecto al otro, permiten que las porciones centrales de los elementos de comprobación 10, 12 se desplacen en contacto nivelado la una con la otra. Preferentemente, los soportes de comprobación 14, 16, así como los demás elementos que no sean los elementos de comprobación 10, 12, están hechos de un metal tal como aluminio. La composición y la configuración de los elementos de comprobación 10, 12 se indicará más adelante.

Situados en unos agujeros formados en las porciones de borde 20, 22 del soporte de comprobación 16, se hallan unos pares de pasadores alineados axialmente 38, 40. El soporte de comprobación 16 está sostenido por un soporte inferior 42, que proporciona una suspensión tipo cardan en la cual están montados los pasadores 38, 40. Situados en unos agujeros formados en las porciones de borde 30, 32 del soporte de comprobación 14 se hallan unos pares de pasadores alineados axialmente 44, 46. El soporte de comprobación 14 está sostenido por un soporte superior 48, que proporciona una suspensión tipo cardan en el cual están montados los pasadores 44, 46. Por tanto, los soportes de comprobación 14, 15 pueden bascular alrededor de ejes perpendiculares de tal manera que las caras internas de los elementos de comprobación 10, 12 pueden entrar en contacto nivelado el uno con el otro cuando se presionan el uno contra el otro. Tal como se ilustra, el soporte inferior 42 está mantenido por un brazo 50, que está sujeto en el soporte de base, y el soporte superior 48 está mantenido por un brazo 52 que está montado de manera pivotante en el brazo 50. El soporte 48 está aplicado hacia abajo por un mecanismo de compresión adecuado

54 y está solicitado hacia arriba por un mecanismo de tensión adecuado 56. Un control adecuado 58 acciona el mecanismo de compresión 64 y el mecanismo de tensión 56 en una secuencia controlada por un microordenador 60, en asociación con un temporizador 61, un medidor de velocidad 63, un control de temperatura 65 y un indicador 67, que se describirán todos de manera más detallada en lo que sigue.

EJEMPLO I

10 En un modo de realización preferido, que se representa en la figura 3, los elementos de comprobación 10, 12 están constituidos inicialmente por vidrio transparente y sus superficies internas están sometidas a un tratamiento intenso, aunque limitado con chorro de arena, tal que: (1) una gran parte de la superficie plana permanece intacta bajo la forma de salientes planos 62, que están dispuestos a lo largo de su plano geométrico original; y (2) una gran parte del resto de la superficie está practicada de manera irregular para definir una estructura de cavidades 64 dispuestas entre las zonas salientes. Como se representa en 69, algunas cavidades o la totalidad de ellas, tienen límites inferiores que se sitúan debajo de las zonas salientes 62. Las figuras 5 y 6 son fotografías de la pantalla de un microscopio electrónico que representan dos variantes de superficie de acuerdo con la presente invención. Las zonas salientes parecen oscuras porque corresponden a una exposición con radiación especular. Las cavidades parecen blancas porque corresponden a una exposición con radiación difusa. Se ha comprobado que la relación entre la superficie de las zonas salientes y la superficie total de la cara del elemento de comprobación es aproximadamente igual al porcentaje de transmitancia de la luz a través del elemento. Se

15

20

25

30

ha comprobado que la relación entre la superficie de las cavidades y la superficie total de la cara del elemento de comprobación es aproximadamente igual al porcentaje de reflectancia de la luz a partir del elemento. Preferentemente, el porcentaje de zonas salientes respecto a la superficie total está incluido entre 3 y 80% y el porcentaje entre las cavidades y la superficie total está incluido entre 80 y 3 %. La superficie de vidrio de la figura 4 está erosionada de manera relativamente moderada. La superficie de vidrio de la figura 5 está erosionada de manera relativamente fuerte. Sin embargo, se observará que ambas superficies tienen por lo menos algunas zonas salientes perfectamente distribuidas, con dimensiones de más de 0,001 mm (1 micrón).

EJEMPLO II

En otro modo de realización preferido, los elementos de comprobación 10, 12 están hechos de acero inoxidable y se caracterizan por una cara de trabajo con zonas salientes y cavidades dispersas aleatoriamente que corresponden a las de los elementos del ejemplo 1. Esta cara se forma cubriendo una pieza de acero inoxidable con una máscara fotorresistente, formando en la máscara una imagen fotográfica de una cara de trabajo elegida del tipo que se representa en las figuras 4 y 5 acondicionando la máscara impresionada fotográficamente resultante con una solución caústica, grabando la cara enmascarada con un ácido, tal como ácido sulfúrico, y disolviendo la máscara en un baño de enjuague.

FUNCIONAMIENTO

Para utilizar el aparato, se coloca una muestra de fluido no newtoniano entre las caras internas de los elementos 10, 12, tal y como se representa en la figura 3. A continuación,

se pone en marcha el temporizador 61, y, bajo el control del mecanismo de compresión 64, el soporte superior 48 baja hacia el soporte inferior 42, de tal manera que los soportes de comprobación 14, 16 basculen alrededor de sus ejes hasta que las superficies internas de la zona saliente 62 de los elementos de prueba 10, 12 estén virtualmente en contacto nivelado la una con la otra a lo largo de un solo plano geométrico. Bajo estas condiciones, las estructuras de cavidades de las caras de los elementos 10, 12 comunican con la mayor parte, por ejemplo el 95% del fluido distribuido en ellas. A continuación, bajo el control del mecanismo de tracción 56, el soporte superior 48 se eleva alejándose del soporte inferior 42, aumentándose la fuerza de tracción a una velocidad determinada de antemano, dF/dt . En el momento en que se produce la ruptura del interior de la distribución de fluido, el indicador 60 proporciona una lectura que corresponde al límite de elasticidad del fluido. Durante la fase de compresión, las distribuciones aleatorias de las zonas salientes y de las cavidades en las caras de trabajo, impiden cualquier enclavamiento mecánico la una en la otra. Un control de temperatura 65 acciona un par de conjuntos de calentamiento-refrigeración termoeléctricos 71, 73 situados en los soportes 14, 16 para mantener una temperatura ambiente reproducible de la muestra sometida a comprobación. Durante la fase de tracción, la separación de la muestra de la superficie del elemento se impide parcialmente en razón de las regiones 69 de las cavidades 64 que se sitúan debajo de las zonas en relieve. Todo el sistema está controlado por el microordenador 60 y los controles mecánicos 58.

Se ha comprobado que la composición química de las superficies de las zonas 62 y de las cavidades 64 puede elegir

se para obtener resultados determinados con fluidos específicos. En un modo de realización, las zonas salientes 62 y las cavidades 64 están en su estado original no revestido. En un segundo modo de realización, las zonas salientes 62 y las cavidades 64 están revestidas con un revestimiento extremadamente fino, por ejemplo, sólido, líquido, fibroso, elastómero, capaz de reaccionar con la muestra por absorción, químicamente, o fisicoquímicamente. Uno de estos revestimientos, por ejemplo, puede obtenerse sumergiendo el elemento de comprobación en una solución de silicona al 1% en un solvente orgánico tal como xileno, tolueno o acetona. El segundo modo de realización descrito más arriba está particularmente adecuado para determinar las propiedades reológicas de la mucosidad cervical indicando la presencia o la ausencia de ovulación.

La presente invención permite por tanto obtener condiciones de comprobación reproducibles hasta el momento de la ruptura. Puesto que ciertos cambios pueden realizarse en la descripción que antecede sin alejarse del alcance de la invención, se entiende que toda la materia descrita en la memoria que antecede o que se representa en los dibujos adjuntos, debe ser interpretada a título ilustrativo y sin carácter limitativo.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Aparato para comprobar las propiedades de un fluido, incluyendo dicho aparato:

(a) un par de dispositivos de comprobación que presentan un par de caras sólidas;

(b) teniendo cada una de dichas caras una distribución de zonas y de cavidades;

1 (c) siendo dichas zonas salientes de cada una de dichas caras de forma plana, y estando dispuestas geométricamente en un plano común;

5 (d) estando dichas cavidades de cada una de dichas caras debajo de dicho plano común; y

(e) un dispositivo para impartir un movimiento de vaivén a dichas caras sólidas para ponerlas en contacto nivelado la una con la otra y para separarlas.

10 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye

(a) un primer soporte de comprobación y un segundo soporte de comprobación montados de modo que puedan efectuar un movimiento de vaivén el uno respecto al otro;

15 (b) definiendo dicho primer soporte de comprobación un primer asiento para un primer elemento de comprobación;

20 (c) definiendo dicho segundo soporte de comprobación un segundo asiento para un segundo elemento de comprobación;

(d) un dispositivo para el montaje a la cardan de dicho primer soporte de comprobación y de dicho segundo soporte de comprobación el uno respecto al otro;

25 y
(e) estando separados el uno del otro dicho primer soporte de comprobación y dicho segundo soporte de comprobación cuando dicho primer soporte de comprobación y dicho segundo soporte de comprobación están en sus posiciones relativas más internas.

30

1 3.- Aparato según la reivindicación 1 ó 12 ca-
racterizado además porque dicho aparato incluye

(a) un par de dispositivos de prueba que pre-
sentan un par de caras sólidas;

5 (b) teniendo cada una de dichas caras una dis-
tribución de zonas salientes y cavidades dispersas.

(c) siendo planas dichas zonas salientes de
cada una de dichas caras y estando dispuestas geométri-
camente en un plano común;

10 (d) estando dichas cavidades de cada una de
dichas caras situadas debajo de dicho plano común;

(e) estando uno de dichos dispositivos de com-
probación mantenido en dicho primer soporte de comproba-
ción; y

15 (f) estando el otro de dicho dispositivo de
comprobación mantenido en dicho segundo soporte de
comprobación.

4.- Aparato según las reivindicaciones 1-3,
caracterizado porque dicha distribución es aleatoria.

20 5.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, ca-
racterizado porque dichas zonas salientes son de tamaño
variable.

25 6.- Aparato según las reivindicaciones 1-3,
caracterizado porque el porcentaje de superficie de
las cavidades de cada cara, en relación con la super-
ficie total de cada cara, está incluido entre 3 y 80%.

7.- Aparato según las reivindicaciones 1-3,
caracterizado porque el porcentaje entre la superficie
de las cavidades de cada cara y la superficie total de

1 cada cara está incluido entre 80 y 3%.

5 8.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque una parte de dichas zonas salientes de cada cara tienen una dimensión máxima de por lo menos 0,001 mm.

9.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la superficie libre de dichas zonas salientes y de dichas cavidades está constituida por un material vídrioso.

10 10.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la superficie libre de dichas zonas salientes y de dichas cavidades está constituida por un metal.

15 11.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la superficie libre de dichas zonas planas y de dichas cavidades está constituida por un polímero.

20 12.- Aparato según las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque la configuración de dichas zonas salientes y de dichas cavidades de cada cara está determinada por un substrato sólido de una composición y la superficie libre de dichas zonas salientes y de dichas cavidades de cada cara está revestida con una capa relativamente fina de otra composición.

25 13.- Aparato según las reivindicaciones 1-3 y 12, caracterizado porque dicha segunda composición es silicona.

30 14.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que

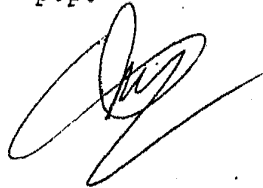
1 se solicita por: APARATO PARA COMPROBAR LAS PROPIEDADES
DE UN FLUIDO.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado
en la presente memoria descriptiva, que consta de quin-
ce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de enero de 1.979

BERNARDO UNGRIA

p.p.



10

15

20

25

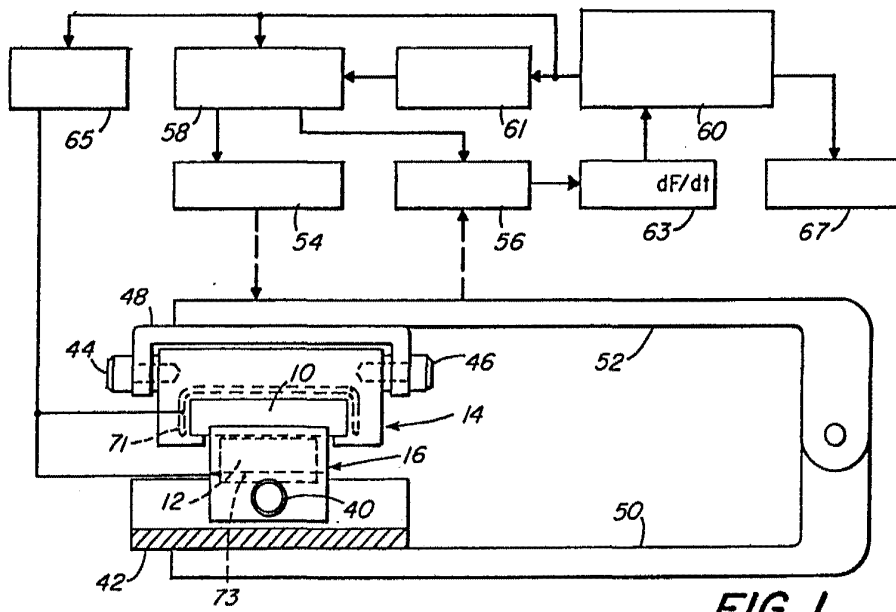


FIG. 1

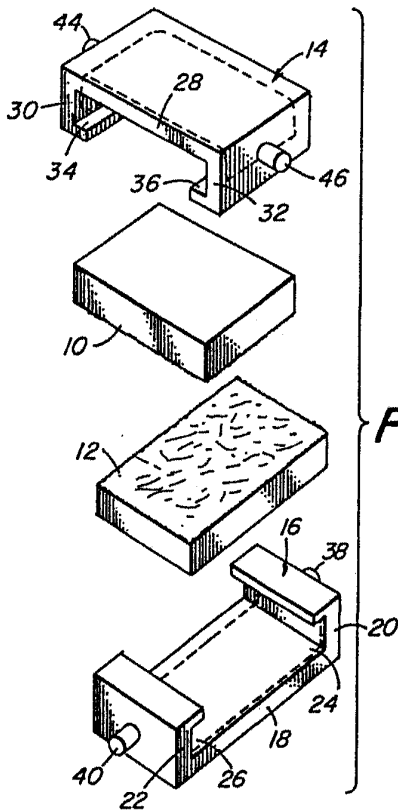


FIG. 2

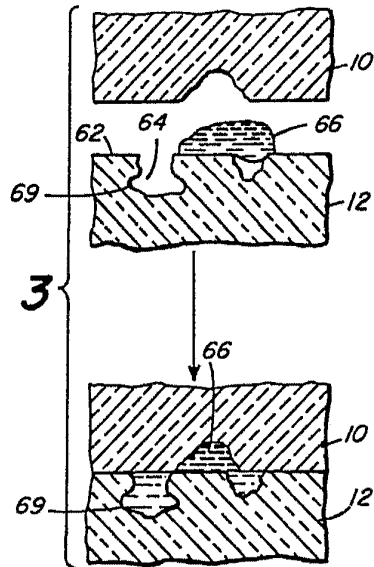
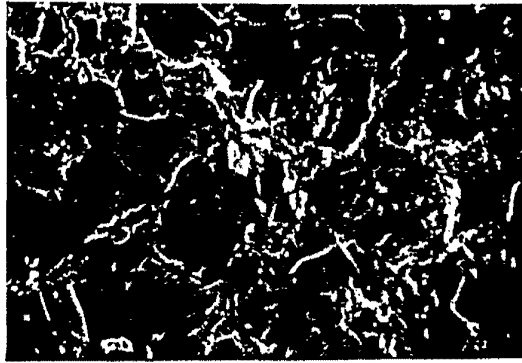


FIG. 3

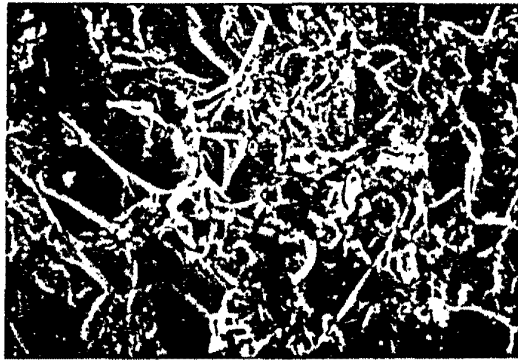
ESCALA VARIABLE
 Madrid, 24 de enero 1.979
 BERNARDO UNGRIA
 P.e.p.

FIG. 4



→ 1 μm ←

FIG. 5



→ 1 μm ←

FIG. 6



→ 1 μm ←

EBOLA VARIABLE
Madrid, 24 de enero 1.979
BERNARDO ENGRÍA
P.e.