

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 505 341**

51 Int. Cl.:

E04B 1/88 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/82 (2006.01)

F16L 59/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2008 E 08000198 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 1944423**

54 Título: **Material aislante hecho a base de materias primas renovables**

30 Prioridad:

11.01.2007 DE 102007001740

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

09.10.2014

73 Titular/es:

**MEIER, RICHARD (100.0%)
IM SPEITEL 56
76229 KARLSRUHE, DE**

72 Inventor/es:

MEIER, RICHARD

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 505 341 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

Material aislante hecho a base de materias primas renovables

- 5 **[0001]** La invención se refiere al empleo de materias primas renovables como material aislante para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios o equipos técnicos. La invención se refiere además a un elemento aislante de forma estable hecho a base de materias primas renovables para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios o equipos técnicos.
- 10 **[0002]** Los materiales aislantes convencionales están habitualmente hechos a base de espumas poliméricas, como p. ej. poliestireno, que se usan en forma de placas o placas compuestas para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios tales como edificios de viviendas, de oficinas o de fábricas, paneles antirruido y cosas similares, pero también de equipos técnicos tales como instalaciones de climatización y de ventilación, etc. Desventajosa es además del negativo balance de dióxido de carbono en particular la necesidad de materias primas fósiles, y en particular de petróleo, de las cuales se obtienen los polímeros para tales materiales aislantes sintéticos.
- 15 **[0003]** Para evitar estas desventajas, que ganan importancia con la creciente escasez de materias primas fósiles, nuestros esfuerzos van dirigidos a usar en lugar de materiales aislantes sintéticos otros hechos a base de materias primas renovables o a base de materias primas viejas. Son al respecto dignas de mención a título de ejemplo además de materias primas de origen animal, como p. ej. las hechas a base de lana de oveja, materias primas vegetales en forma de lana de paja y lana de madera o de fibras de celulosa, de cáñamo, de algodón, de coco, de lino, de caña y de yute (DE 43 17 239 A1). La desventaja de tales materias primas vegetales consiste sobre todo por un lado en su alta inflamabilidad, lo cual requiere un adicional y relativamente costoso tratamiento de estos materiales con sustancias ignífugas, para poder cumplir con las correspondientes directrices de la construcción. Por otro lado tales materias primas contienen fundamentalmente proteínas, debido a lo cual es adicionalmente necesario un tratamiento con fungicidas y/o pesticidas, para evitar en la medida de lo posible una infestación de los materiales aislantes producidos a base de estos materiales con bacterias, hongos e insectos, y para evitar las molestias por olores que acompañan a la putrefacción.
- 20 **[0004]** Una planta cuyas fibras en comparación con las plantas anteriormente mencionadas poseen una relativamente alta resistencia al fuego y una en comparación mejor resistencia a la putrefacción es el alga marina, cuyo uso para el aislamiento térmico y acústico es p. ej. conocido por los documentos de patente DE 199 54 474 C1, DE 100 17 202 A1 y DE 20 2005 012 457 U1. Para ello las hojas de algas marinas, que están disponibles en relativamente grandes cantidades, son secadas, limpiadas y picadas y son usadas como carga a granel o bien son transformadas mediante aglomerantes o técnicas de tisaje/punzonado en placas de material aislante de forma más o menos estable.
- 25 **[0005]** Sin embargo, también el alga marina adolece de no insignificantes desventajas en cuanto a su uso como material aislante. Así, debido a la hidrofilia de sus hojas y al agua aquí almacenada, el alga marina exige un costoso secado mediante procesos térmicos que presentan un considerable consumo de energía. Además el alga marina contiene, si bien en menor cuantía, proteínas que exigen la adopción de medidas para impedir una infestación por podredumbre, bacterias y hongos. Además, la buena resistencia al fuego es en particular resultado de un muy alto contenido de sal común (cloruro sódico), el cual conduce en particular a una alta higroscopicidad, lo cual ha resultado ser problemático en edificios aislados con algas marinas, puesto que la absorción de humedad del material aislante en particular durante las estaciones frías puede conducir a la formación de moho en las paredes contiguas. La corrosividad que va ligada al alto contenido de sal común exige además el uso de materiales resistentes a la corrosión, tales como acero fino, p. ej. para los bastidores y soportes constructivos, las armaduras y cosas similares que aunque sea tan sólo a través de la humedad del aire estén en unión conductora con el material aislante, lo cual en muchos casos puede significar unos costes desproporcionadamente altos. Finalmente, la extensiva recolección de algas marinas mediante maquinaria pesada, tal como excavadoras, cargadores sobre ruedas y máquinas similares, puede también conducir a daños para el medio ambiente, toda vez que las algas marinas depositadas en las playas por motivos ecológicos deberían ser devueltas al mar, porque constituyen un valioso fertilizante y nutriente para los microorganismos de las praderas de algas marinas.
- 30 **[0006]** La invención persigue la finalidad de proponer un material aislante novedoso así como un elemento aislante que contiene un material aislante de este tipo y está hecho a base de materias primas renovables para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios y equipos técnicos, el cual es económico y está disponible en grandes cantidades y es asimismo procesable de manera sencilla y en particular evita las anteriormente mencionadas desventajas de los materiales aislantes naturales conocidos.
- 35 **[0007]** Según la invención, esta finalidad es alcanzada, según las características de la reivindicación 1, mediante el uso de fibras de las arribazones, o sea de las así llamadas "bolas de Neptuno" o "bolas de mar", de algas marinas formadoras de arribazones, en particular del grupo de las especies *Posidonia oceanica*, *Posidonia australis* y/o *Cymodocea nodosa*, como material aislante hecho a base de materias primas renovables para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios o equipos técnicos, el cual contiene las fibras mencionadas.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

5 **[0008]** Sorprendentemente se descubrió que las fibras de tales arribazones a las que también se domina “bolas de Neptuno” o “bolas de mar” y que proceden de algas formadoras de arribazones, y en particular de las que son miembros del grupo que consta de las especies *Posidonia oceanica* y/o *Posidonia australis* del género de las hierbas de Neptuno o de la especie *Cymodocea nodosa* del género de las algas varec, poseen excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico, mientras que al mismo tiempo y debido a la práctica ausencia de proteínas son en grado sumo resistente a la putrefacción a largo plazo y por consiguiente son resistentes a la invasión de la putrefacción, las bacterias, los hongos y los insectos. Las arribazones así como sus fibras son además y contrariamente a lo que sucede en el caso de sus hojas o de las propias algas marinas hidrofóbicas en gran medida, con lo cual con ocasión de su procesamiento como material aislante no requieren pasos de secado dignos de mención y ya tras un corto espacio de tiempo de almacenamiento no contienen agua. Dichas arribazones están en particular en esencia exentas de sales tales como cloruro sódico, con lo cual no ejercen acción corrosiva alguna y además pueden ciertamente absorber humedad del aire, como también sucede en el caso de los materiales aislantes convencionales y en cierta medida es también deseable, pero no fijan en exceso la humedad del aire, lo cual, como ya se ha mencionado, es problemático en relación con un material aislante para edificios. Sin embargo son sorprendentemente no inflamables y cumplen con ello con las vigentes prescripciones de protección contra incendios, sin que sean necesarios adicionales tratamientos o impregnaciones con sustancias ignífugas tales como por ejemplo compuestos de boro.

20 **[0009]** Las arribazones o “bolas de Neptuno” o “bolas de mar” de algas marinas formadoras de arribazones de las especies *Posidonia oceanica*, *Posidonia australis* y *Cymodocea nodosa* son en esencia de forma ovoide y tienen por regla general el tamaño de uno a dos huevos de gallina. Constan de un tejido relativamente compacto de fibras finas con una densidad de poco más o menos 40 kg/m³ y pueden ser separadas en fibras de manera muy sencilla, por ejemplo mediante cizallamiento o trituración manual. Se presume que, en el caso de estas fibras, además de las fibras directamente procedentes de la raíz o del rizoma se trata (también) de nervios de las hojas y dado el caso también de vainas de las hojas de tales géneros de algas marinas (como son en particular los géneros *Posidonia oceanica*, *Posidonia australis* y *Cymodocea nodosa*, que pueblan los fondos de las zonas de aguas someras de los mares hasta a profundidades de poco más o menos 50 m), en las cuales los nervios de las hojas parten del rizoma y se extienden desde la prolongación de la raíz hasta la hoja, quedando los nervios de las hojas tras la descomposición del material foliar con contenido de clorofila, más blando en comparación con los mismos. Las formaciones esféricas u ovoides de las arribazones llegan presumiblemente a formarse al aglomerarse estas fibras tras haberse desprendido de la planta durante la permanencia en la zona de los rompientes del mar y como consecuencia de los movimientos de las olas y al ser barridos a tierra los aglomerados en forma de arribazones, pudiendo observarse este fenómeno en particular sobre fondo arenoso. Debido a su carácter relativamente hidrofóbico, las arribazones se secan entonces en un corto espacio de tiempo y pueden con ello ser recolectadas de manera sencilla y económica.

35 **[0010]** En la Fig. 1 están representadas a modo de ejemplo arribazones (“bolas de Neptuno” o “bolas de mar”) de la especie *Posidonia oceanica*, mientras que la Fig. 2 muestra las mismas arribazones tras desfibrado manual. Mediciones de la resistencia térmica por conductibilidad de material desfibrado en tal medida (*Posidonia oceanica*) arrojaron un muy buen valor de resistencia R de 0,97 m²K/W para una conductibilidad térmica λ de 0,042 W/mK (valores respectivamente obtenidos mediante determinación efectuada por el procedimiento de las dos placas a 20°C), lo cual corresponde en esencia a los valores de materiales aislantes conocidos hechos a base de materias primas renovables tales como por ejemplo fibras de cáñamo.

45 **[0011]** Además se determinó a título de ejemplo el contenido de sal de las fibras de las arribazones de *Posidonia oceanica* que según la invención se usan como material aislante mediante mediciones de la conductividad y de los residuos de secado en comparación con las correspondientes hojas de algas marinas.

50 **[0012]** Para la medición de la conductividad se pusieron en suspensión en 1 kg de agua desmineralizada 13,7 g del material grosso modo desfibrado según la Fig. 2, y se midió a intervalos de tiempo continuos y a temperatura ambiente la conductividad de la solución hecha de esta manera hasta que ya no pudo constatarse variación alguna. Sirvió para la determinación de la conductividad un aparato de medición que constituye en combinación un medidor del pH, un redoxímetro y un conductímetro y es del tipo “multi 340i” de la firma “WTW”, con célula conductimétrica del tipo “Tetracon 325” conectada al mismo. Se procedió de la misma manera con hojas de algas marinas de la misma especie de algas marinas. Los valores obtenidos están compendiados en la tabla siguiente, pudiendo verse que las arribazones presentan una conductividad que es inferior a la de las hojas con un factor de 7,5, lo cual permite deducir que su contenido de sal es considerablemente inferior.

Tabla:

<i>Posidonia oceanica</i>		
	Arribazones	Hojas *)
Conductividad directamente tras la puesta en suspensión [μ S/cm]	182	2220
Conductividad tras 86 h (respectivamente constante) [μ S/cm]	371	2800
*) El almacenamiento de las hojas de algas marinas en agua condujo a una visible generación de gas.		

5 [0013] Además se determinó por medio del residuo seco a 105°C el porcentaje de las sustancias de muestra que había pasado a solución al realizarse la conductimetría anteriormente descrita. Para ello, tras haber concluido la conductimetría de las respectivas soluciones se filtraron cantidades parciales de 5 ml, y las mismas se pesaron con una precisión de 0,1 mg en una balanza analítica del tipo "BA 210S" de la firma "Sartorius" y a continuación se sometieron a evaporación total en un armario de secado por aire en recirculación del tipo "UT 6420" de la firma "Hereaus". La masa de los sólidos que quedaron como residuo se determinó mediante nuevo pesaje. Como media del residuo seco (referida a la masa de muestra originalmente pesada) se obtuvo para las arribazones un porcentaje másico de un 4,4%, mientras que para las hojas de algas marinas se determinó un porcentaje másico de un 22,3%. En consecuencia, el residuo seco de las hojas es de más del quintuplo del de las arribazones, lo cual indica de nuevo un considerablemente inferior contenido de sal de las arribazones. Los experimentos documentan con ello la destacada idoneidad de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones con fines de aislamiento térmico y acústico.

15 [0014] Mientras que las fibras de las arribazones, o sea de las así llamadas "bolas de Neptuno" o "bolas de mar", de algas marinas formadoras de arribazones, y en particular de las seleccionadas de entre los miembros del grupo que consta de las especies *Posidonia oceanica*, *Posidonia australis* y/o *Cymodocea nodosa*, que como tales fibras se usan según la invención como material aislante pueden naturalmente también usarse en cualesquiera proporciones de mezcla con materiales aislantes convencionales hechos a base de materiales naturales o sintéticos, una forma de realización preferida prevé que el material aislante contenga en una proporción mayoritaria fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones. En atención a las ventajas que pueden lograrse gracias a esto y han sido aclaradas más en detalle anteriormente, el material aislante según la invención puede preferiblemente contener al menos un 60% másico, en particular al menos un 70% másico, preferiblemente al menos un 80% másico y con la máxima preferencia al menos un 90% másico de fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones, pudiendo dicho material aislante según la invención naturalmente también constar en esencia por completo de tales fibras.

25 [0015] Las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones que como tales fibras se usan según la invención como material aislante pueden por un lado estar en forma de una carga de fibras de las arribazones desfibradas, prestándose un material aislante de este tipo por ejemplo a ser insuflado convencionalmente en espacios vacíos para el aislamiento de paredes, techos y cubiertas de edificios, así como para el aislamiento acústico al ruido de choques o pasos, pero pudiendo un material aislante de este tipo también ser usado en forma de cargas directas. El material aislante puede por otro lado estar en forma de una carga de bolas de arribazones en esencia no desfibradas de algas marinas formadoras de arribazones, es decir que con las mismas finalidades pueden también usarse directamente como material aislante las arribazones poco más o menos ovoides. Asimismo es naturalmente posible que el material aislante esté en forma de una carga que por un lado contenga arribazones en esencia no desfibradas y por otro lado contenga arribazones desfibradas de algas marinas formadoras de arribazones, de forma tal que éstas últimas puedan p. ej. preferiblemente concentrarse en los espacios vacíos de la empaquetadura de bolas formada por las arribazones intactas.

40 [0016] Según otra forma de realización el material aislante según la invención puede estar en forma de un envase con al menos una cámara aislante que estará llenada con las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones. Los envases que contengan las arribazones desfibradas y/o no desfibradas pueden estar además hechos de forma tal que sean flexibles, o sea p. ej. a la manera de sacos, cojines, tubos flexibles o formas constructivas similares, o bien pueden ser también de forma estable, siendo en este último caso utilizables para los mismos materiales asimismo naturales, como p. ej. los hechos a base de madera, o bien también plásticos naturales o sintéticos, que formen una o varias cámaras aislantes. En el caso de los envases de forma estable, éstos pueden naturalmente ser susceptibles de ser unidos entre sí de manera modular, para permitir una instalación constructivamente sencilla p. ej. en edificios.

50 [0017] Para alcanzar la anteriormente mencionada finalidad de la invención la invención prevé además, según las características de la reivindicación 9, un elemento aislante de forma estable hecho a base de materias primas renovables para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios o equipos técnicos en el cual están inmovilizadas las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones. Tales elementos aislantes pueden estar en particular hechos en forma de placas o bloques y pueden de nuevo ser susceptibles de ser unidos entre sí preferiblemente de manera modular, para garantizar una sencilla instalación en el objeto a aislar.

55 [0018] La estabilidad de forma del material en forma de fibras puede lograrse, como es en sí sabido, convenientemente mediante la adición de adecuados aglomerantes y/o aditivos a las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones, entrando en consideración como aglomerantes aglomerantes tanto inorgánicos como orgánicos, como por ejemplo yeso (sulfato cálcico), cemento, dióxido de silicio/óxido de aluminio, cal (carbonato cálcico), vidrio soluble, aglomerante fosfático, aglomerante de resina sintética, etc. Como aditivos opcionalmente previstos pueden usarse por ejemplo arena, grava fina y sustancias minerales tales como lava, barro, arcilla, esquisto, etc.

5 [0019] Un elemento aislante de este tipo hecho p. ej. en forma de placas aislantes puede estar por un lado hecho en una sola capa, es decir de forma tal que comprenda únicamente las fibras aglomeradas como capa de material aislante, o bien puede presentar una estructura multicapa con al menos una capa de soporte que quedará aplicada a al menos una capa de material aislante que contenga las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones. Naturalmente, según la finalidad de aplicación es también posible un elemento de material aislante hecho en sándwich, en donde una de las capas de soporte proporcionará una buena aptitud para el pintado o el tapizado, mientras que la capa de soporte dispuesta en el lado de la capa de material aislante que queda de espaldas a esta capa garantizará una sencilla fijación del elemento de material aislante. En calidad de tales capas de soporte entran en consideración p. ej. bandas de lámina, papel o cartón compuesto, tableros de madera aglomerada y placas de yeso entre cartones, etc.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de fibras de las arribazones, o sea de las así llamadas “bolas de Neptuno” o “bolas de mar”, de algas marinas formadoras de arribazones, en particular del grupo de las especies *Posidonia oceanica*, *Posidonia australis* y/o *Cymodocea nodosa*, como material aislante hecho a base de materias primas renovables para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios o equipos técnicos, el cual contiene las fibras mencionadas.
- 10 2. Uso según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante contiene en un porcentaje mayoritario fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones.
3. Uso según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante contiene al menos un 60% másico, y en particular al menos un 70% másico, de fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones.
- 15 4. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante contiene al menos un 80% másico, y en particular al menos un 90% másico, de fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones.
- 20 5. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante está en forma de una carga de fibras de arribazones desfibradas de algas marinas formadoras de arribazones.
- 25 6. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante está en forma de una carga de bolas de arribazones en esencia no desfibradas de algas marinas formadoras de arribazones.
- 30 7. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante está en forma de una carga que contiene por un lado arribazones en esencia no desfibradas, y por otro lado arribazones desfibradas de algas marinas formadoras de arribazones.
- 35 8. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** el material aislante está en forma de un envase con al menos una cámara aislante que está llenada con las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones.
9. Elemento de material aislante de forma estable hecho a base de materias primas renovables para el aislamiento térmico y/o acústico de edificios o equipos técnicos, **caracterizado por el hecho de que** contiene fibras de las arribazones, o sea de las así llamadas “bolas de Neptuno” o “bolas de mar”, de algas marinas formadoras de arribazones, en particular del grupo de las especies *Posidonia oceanica*, *Posidonia australis* y/o *Cymodocea nodosa*, en donde están inmovilizadas las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones.
- 40 10. Elemento de material aislante según la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones están inmovilizadas mediante aglomerantes y/o aditivos añadidos a las mismas.
- 45 11. Elemento de material aislante según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por el hecho de que** presenta una estructura multicapa con al menos una capa de soporte que está aplicada a al menos una capa que contiene las fibras de las arribazones de algas marinas formadoras de arribazones.

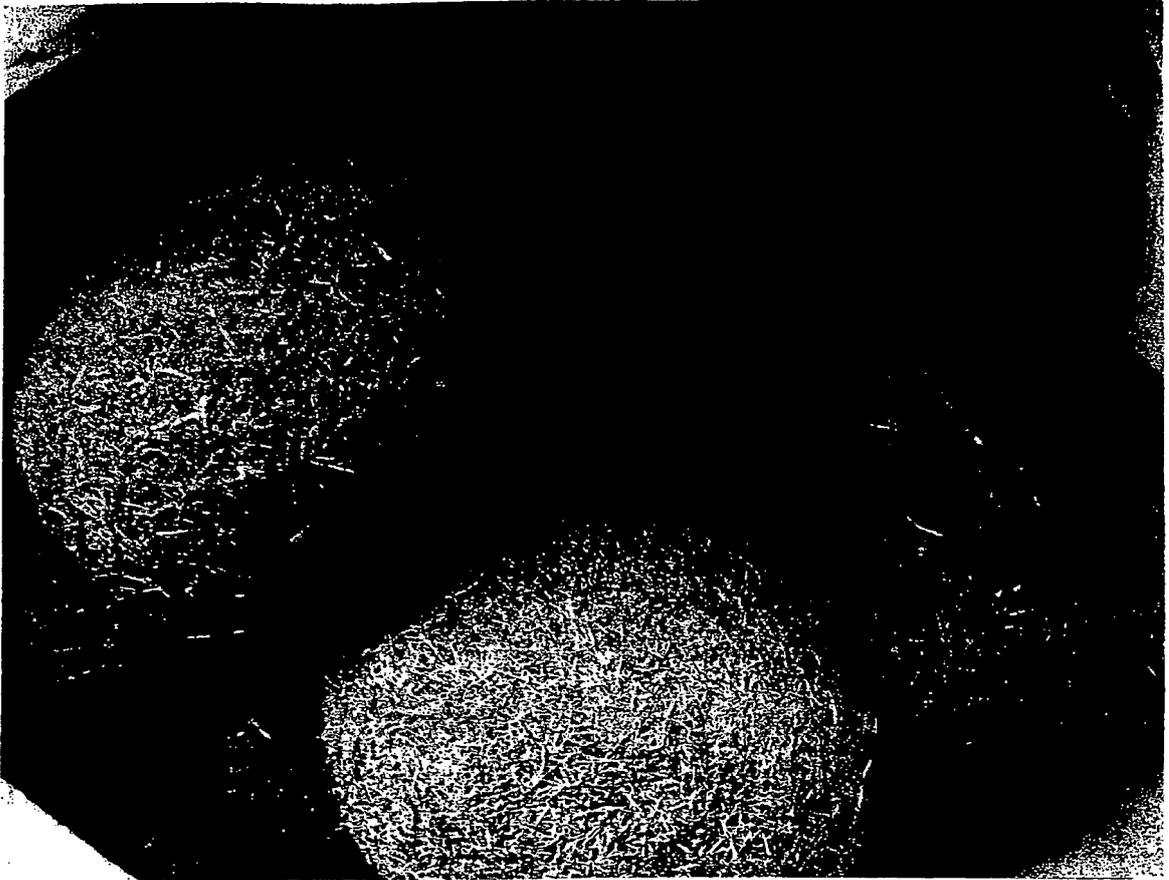


Fig. 1



Fig. 2