



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 544**

51 Int. Cl.:

A23L 1/00 (2006.01)

A23P 1/16 (2006.01)

A47J 31/44 (2006.01)

B05B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04077752 .6**

96 Fecha de presentación : **04.10.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1520483**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2005**

54 Título: **Método y aparato para formar burbujas de gas en un producto líquido.**

30 Prioridad: **02.10.2003 NL 1024438**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.02.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.02.2011

73 Titular/es: **FRIESLAND BRANDS B.V.**
Blankenstein 142
7943 PE Meppel, NL

72 Inventor/es: **Wijnen, Maria E.;**
Poortinga, Albert Thijs y
Koman-Boterblom, Hendrika

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 352 544 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

- La invención se refiere a un método para formar burbujas de gas y en particular burbujas de gas estables en un producto alimentario líquido para obtener una espuma comestible. Además la invención se refiere a un aparato para llevar a cabo tal método.
- Tales métodos son conocidos de la práctica. Los métodos conocidos son apropiados, por ejemplo, para producir una espuma y/o un producto ligero. En estos métodos conocidos, el material de partida es un producto líquido y en particular un producto líquido que contiene proteína, en el que se incorpora un gas. Este gas es, por ejemplo, un gas que es poco soluble en el producto. El gas y el producto que contiene proteína se introducen en un espacio de mezcla y se mezclan, por ejemplo, por mezcla vigorosa y/o batido, de tal modo que se forman en el producto las burbujas de gas a las que nos referimos.
- El documento US-A-6 099 878 se refiere a una máquina de café exprés totalmente automática, en la que se inyecta aire a leche de un suministro de leche y subsecuentemente se bombea hacia una conducción de vapor para formar espuma de leche.
- El documento US-A-3 810 415 describe un aparato de batir del tipo estático para batir materiales alimentarios. El material líquido se mezcla con gas inyectado en una cámara de expansión.
- El documento WO-A-01/36105 se refiere a una boquilla de generación de microburbujas. Se introduce líquido presurizado en un espacio de generación de burbujas y se mezcla con un gas introducido.
- El documento DE-U-201 05 711 describe una boquilla para espumar, pulverizar o nebulizar un medio fluidizable. La boquilla comprende un espacio en el que se descarga por un segundo canal un medio líquido descargado por un primer canal y un medio gaseoso.
- El documento US-A-4 834 343 describe un método, en el que un gas y un líquido se introducen en una columna. El gas se dispersa en el líquido en forma de burbujas, y la masa del líquido y burbujas de gas se hace rotar alrededor del eje central de la columna.
- El documento US-A-5 451 104 describe un método y aparato para producir espuma, en el que un medio espumable se mezcla con un medio gaseoso en una cámara de mezcla después de una pared de reparto de la cámara de mezcla porosa.
- El documento US-A-2003/0 089 244 describe un conjunto para generar espuma de leche que comprende un recipiente de suministro de leche, un generador de espuma y un elemento de mezcla. El elemento de mezcla tiene un canal principal central cuya entrada comunica con un estrechamiento y su corriente aguas abajo con un canal de entrada de leche. Un segundo canal de entrada de vapor se abre al canal principal entre el estrechamiento y el canal de entrada de leche.
- El documento WO-A-01/62392 se refiere a un conjunto de boquillas mejorado para un sistema de burbujeo. El conjunto de boquillas de burbujeo comprende una boquilla que tiene una sección convergente-divergente.
- El documento US-B-6 322 610 se refiere a un dispositivo integrado para inyectar oxígeno, gases tecnológicos y material sólido que forma un horno usado en procedimientos de acero y fundición metalúrgica.
- El documento GB-A-2 304 523 describe un método de batir crema y mousses. Una cantidad de gas se bate en forma de crema o mousse por medio de un tornillo.
- En una realización preferida que se describe con detalle en la solicitud de patente holandesa 1024435 que se ha presentado en la misma fecha que la presente solicitud, el producto se calienta subsecuentemente, de modo que las proteínas sobre la superficie de las burbujas se desnaturalizan y reticulan. Cuando las burbujas se contraen poco después, las capas de proteína reticulada sobre la superficie de la burbuja se vuelven tensionadas, de modo que se detiene tal contracción. De este modo, se han formado burbujas que son estables durante un tiempo muy grande (es decir, cuyo tamaño permanece constante en el tiempo). Tal contracción ocurre espontáneamente en una parte de las burbujas como resultado de la llamada maduración

de Ostwald, pero se promueve preferentemente fabricando burbujas que consisten parcialmente en vapor de agua, burbujas que se contraen como resultado de la condensación del vapor de agua. Este método preferido se incorpora en la presente descripción como referencia.

5 El producto es en particular un alimento, que es por ejemplo vertible y/o bebible. En ese caso, con las burbujas de gas formadas, se puede conseguir una sensación de sabor mejorado. Además, el alimento puede contener de este modo un contenido graso relativamente bajo mientras conserva una sensación de sabor cremoso deseado.

10 El número de burbujas de gas y el tamaño medio de la burbuja de gas parecen tener una importante influencia en las propiedades sensoriales del alimento, por ejemplo, cremosidad, frescura, blandura o ligereza. De las burbujas de gas formadas por el método conocido, solo una parte demuestran ser suficientemente estables en los productos líquidos para ser capaces de mantenerse en el producto durante un tiempo más prolongado. Otra parte de las burbujas de gas demuestra aumentar mucho en un día. En productos fluidos, esto subsecuentemente conduce a la cremosidad y por consiguiente a la desaparición de las burbujas. Las últimas burbujas inestables además demuestran cada una tener un diámetro relativamente grande, de modo que estas burbujas contienen relativamente la mayoría del gas suministrado. El método conocido es por lo tanto poco eficiente. Una posible explicación del hecho de que solo las burbujas pequeñas y típicamente las burbujas que tienen un tamaño entre 5 y 30 μm son estables a la contracción, es que la capa de proteína en este caso es comparativamente más fuerte. Las burbujas mayores inestables aún exhibirán por lo tanto la maduración de Ostwald con respecto unas de otras, de modo que se pierde mucho gas vía las grandes burbujas cremosas formadas de este modo.

El objetivo de la presente invención es eliminar las desventajas de los métodos conocidos manteniendo sus ventajas. En particular, el objetivo de la invención es proporcionar un método con el que se puede formar en el producto un número relativamente grande de burbujas de gas estables.

25 Según la invención, con ese fin, el método se caracteriza porque diferentes chorros de gas, y preferentemente chorros de gas que consisten en una mezcla de vapor de agua y un gas no condensable, se introducen a chorro dentro del producto, siendo introducido a chorro por lo menos uno de los chorros de gas dentro del producto a una velocidad supersónica.

30 Sorprendentemente, se ha encontrado que de este modo, se pueden formar un número relativamente grande de burbujas de gas estables. Esto se puede explicar porque los diferentes chorros de gas conjuntamente tienen una superficie de mezcla relativamente grande para mezclarse con el producto. Según una elaboración adicional simple, por lo menos un chorro de gas se introduce a chorro dentro del producto vía un divisor de chorro. El divisor de chorro, por ejemplo, puede estar provisto de conductos, por ejemplo poros, que tienen diámetros de menos de alrededor de 1 mm, para que se formen diferentes chorros estrechos de gas que tienen una gran superficie de mezcla. El divisor de chorro puede por ejemplo comprender una membrana, tal como una membrana metálica o cerámica o un material permeable similar, que se ha encontrado que da muy buenos resultados. Por el uso de un divisor de chorro, de una manera simple, se puede generar un gran número de chorros parciales para el propósito de una mezcla completa con el producto líquido. Los chorros inyectados se convierten en burbujas. En la realización preferida en la que se usa vapor de agua, las burbujas subsecuentemente se contraen por medio de la condensación del vapor de agua.

40 Como se afirma, es particularmente ventajoso según la invención si los chorros de gas comprenden por lo menos un gas de condensación, tal como vapor de agua, y un gas poco soluble en el producto.

45 Sorprendentemente, se ha encontrado que se forma un número relativamente grande de burbujas de gas estables inyectando chorros de gas de tal composición, significativamente más que cuando se hace uso de un solo chorro. Probablemente, el uso de varios chorros conduce a que las burbujas formadas se cubran mejor con proteínas, debido a la mayor superficie de contacto entre gas y producto. Posiblemente, el uso de varios chorros conduce a una conversión más eficiente de los chorros en burbujas. Preferentemente, una parte relativamente grande de las burbujas de gas se contraen después de la inyección de gas hasta diámetros de menos de alrededor de 100 μm , en particular de menos de alrededor de 50 μm . Se ha encontrado que tales pequeñas burbujas de gas tienen una duración relativamente grande.

La invención proporciona adicionalmente un aparato para formar burbujas de gas en un producto líquido, en particular según un método según la invención, estando provisto el aparato de un espacio (3) de mezcla para mezclar el producto con gas, comprendiendo el aparato medios de eyección (1,4) para eyectar diferentes chorros de gas en el espacio (3) de mezcla, estando adaptado por lo menos uno de los medios de eyección para eyectar un chorro de gas dentro del producto a una velocidad de mezcla supersónica.

Este aparato es particularmente apropiado para llevar a cabo el método según la invención, que proporciona las anteriormente mencionadas ventajas.

Un alimento preparado con un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12 y/o utilizando un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 13-24 contiene un gran número de burbujas de gas estables, que imparten buenas propiedades sensoriales al alimento, por ejemplo, en las áreas de sabor, cremosidad, frescura, blandura, ligereza.

Ahora, la invención se clarificará en base a una realización ejemplar y al dibujo, en el que:

La Fig. 1 muestra una realización ejemplar de la invención esquemáticamente representada;

La Fig. 1 muestra una sección de corte longitudinal de una parte de un aparato para formar burbujas de gas en un producto líquido. El aparato está provisto de un espacio 3 de mezcla para mezclar el producto con gas. El aparato comprende adicionalmente medios de eyección 1,4 para eyectar diferentes chorros de gas dentro del espacio 3 de mezcla. Estos medios de eyección comprenden en particular un inyector 1 de vapor de agua. El inyector de vapor de agua comprende un canal 1 de suministro de vapor de agua que termina en la cámara 3 de mezcla. El aparato comprende adicionalmente un canal 2 de suministro de producto que termina, separadamente del canal 1 de suministro del vapor de agua, en la cámara 3 de mezcla. Como muestra la Fig. 1, el canal 2 de suministro de producto se extiende alrededor del canal 1 de suministro de vapor de agua, por lo menos adyacente a la cámara 3 de mezcla. Aguas abajo del inyector 1 de vapor de agua y del suministro 2 de producto, visto en la dirección de flujo D, se proporciona una descarga 5 de producto, acoplada al espacio 3 de mezcla, para descargar el producto del espacio 3 de mezcla durante el uso, preferentemente de modo continuo.

El canal 1 de suministro de vapor de agua está provisto en un extremo aguas abajo de un divisor de chorro en la forma de una membrana 4. La membrana 4 está dispuesta para dividir un chorro de vapor de agua suministrado vía el canal 1 de suministro de vapor de agua en un gran número de finos chorros parciales y para eyectar estos como tales dentro de la cámara 3 de mezcla. Con ese fin, la membrana comprende diferentes poros o conductos de gas que, por ejemplo, tienen un diámetro de menos de alrededor de 1 mm. Preferentemente, los poros tienen relativamente pequeños diámetros, por ejemplo, en el intervalo de 1-500 μm , preferentemente en el intervalo de 10-400 μm , en particular en el intervalo de 50-200 μm , de modo que se puede generar un número relativamente grande de chorros parciales con la membrana 4.

Durante el uso, el producto líquido se suministra vía el suministro 2 de producto al espacio 3 de mezcla. El inyector 1 de vapor de agua está acoplado a un generador de vapor de agua, no mostrado, dispuesto para suministrar un vapor de agua al inyector 1 de vapor de agua. Aguas arriba de la cámara 3 de mezcla, por ejemplo, en el generador de vapor de agua y/o en el canal 1 de suministro de vapor de agua, se añade al vapor de agua un gas relativamente poco soluble en el producto. La mezcla de vapor de agua y gas poco soluble se eyecta subsecuentemente por medio del inyector 1 de vapor de agua vía la membrana 4 a una velocidad de mezcla particular dentro del espacio 3 de mezcla para ser mezclado con el producto.

La composición del producto y la mezcla de gases, así como los parámetros del procedimiento tales como la temperatura, presión, y velocidad de mezcla de gas, son tales que la mezcla va acompañada de la formación de burbujas de gas estables. Con ese fin, el producto puede contener, por ejemplo, proteína o mezcla de proteínas.

La anteriormente mencionada velocidad de mezcla evidentemente depende entre otros del diámetro de los poros de la membrana 4, de la presión del vapor de agua en el inyector 1 de vapor de agua y de la presión de la cámara de mezcla.

5 El experto puede simplemente obtener una velocidad apropiada para la formación de burbujas por medio de la variación de los diámetros de poro y las presiones mencionadas. La presión de la cámara de mezcla puede estar, por ejemplo, en el intervalo de alrededor 1-2 bares, la presión del vapor de agua en el canal 1 de suministro de vapor de agua está, por ejemplo, en el intervalo de 1-10 bares. Evidentemente, se pueden usar también otras presiones y dimensiones para obtener una apropiada velocidad de mezcla de la mezcla de gases.

10 Lo que es efectuado por la membrana 4 es que un gran número de finos chorros parciales se eyectan dentro del producto. Como resultado, en el espacio 3 de mezcla, tiene lugar una mezcla del producto con la mezcla de gases, de tal modo que se forman en el producto un gran número de burbujas de gas estables. Además, el producto se calienta por la mezcla de gas que contiene vapor de agua. Esto es particularmente ventajoso en un producto que contiene proteína, dado que la proteína puede sufrir desnaturalización bajo la influencia del calentamiento, que fortalece las burbujas de gas. Después de la mezcla, el vapor se condensa, lo que conduce a una deseada ventajosa reducción de las burbujas de gas formadas.

15 Son posibles varias modificaciones dentro del marco de la invención tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

De este modo, el producto puede, por ejemplo, comprender una disolución de proteína que puede ser o no ser comestible. Una disolución de proteína comestible puede, por ejemplo, comprender una proteína de leche, una proteína de suero de leche y caseína, proteínas de clara de huevo, aislado de levadura, proteína de soja, hemoglobina, aislado de proteína vegetal, proteína de carne, colágeno, gelatina y similares.

20 El producto puede contener adicionalmente varias sustancias, por ejemplo, un espesante, grasa, colorantes, saborizantes, endulzantes y similares.

Además, el producto es en particular un alimento, por ejemplo, una bebida, refresco, bebida de yogur, o similares.

El producto líquido puede contener adicionalmente sustancias sólidas que se van a añadir al producto.

25 Adicionalmente, el gas de condensación y el gas poco soluble en el producto se pueden inyectar dentro del producto vía el mismo canal de inyección o vía diferentes inyectores.

Además, se puede usar uno o más gases de condensación y/o uno o más gases poco solubles en el producto.

30 Además, por ejemplo, se puede disponer un dispositivo de dispersión, en particular un turrax en línea, aguas abajo del inyector 1 de mezcla de gas, que se ha encontrado que aumenta adicionalmente la fracción producida de burbujas de gas estables.

Se ha encontrado que una velocidad supersónica es muy ventajosa, dado que a tal alta velocidad, se demuestra que se forman relativamente muchas burbujas de gas estables. Con ese fin, el aparato está provisto de diferentes boquillas supersónicas.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para formar burbujas de gas en un producto alimentario líquido para obtener una espuma comestible, caracterizado porque se eyectan diferentes chorros de gas dentro del producto, siendo eyectado por lo menos uno de los chorros de gas dentro del producto a una velocidad de mezcla supersónica.
2. El método según la reivindicación 1, en el que dichos chorros de gas contienen por lo menos un gas de condensación y un gas poco soluble en el producto.
3. Un método según la reivindicación 2, en el que el gas de condensación comprende vapor de agua.
- 10 4. Un método según la reivindicación 2 o 3, en el que dichos chorros de gas contienen por lo menos 1%, en particular por lo menos 10% de gas poco soluble en el producto, porcentajes que son porcentajes en volumen, basados en el volumen del producto total.
5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que el gas poco soluble en el producto comprende un gas inerte, en particular nitrógeno.
- 15 6. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que por lo menos un chorro de gas se eyecta dentro del producto vía un divisor (4) de chorro.
7. Un método según la reivindicación 6, en el que el divisor (4) de chorro está provisto de conductos, en particular poros, que tienen diámetros de menos de 1 mm.
8. Un método según la reivindicación 6 o 7, en el que el divisor de chorro comprende una membrana (4).
- 20 9. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que por lo menos uno de dichos chorros de gas tiene una temperatura de tratamiento en el intervalo de 50-150°C.
10. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto contiene por lo menos una proteína o mezcla de proteínas.
- 25 11. Un aparato para formar burbujas de gas en un producto líquido, en particular según un método de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aparato está provisto de un espacio (3) de mezcla para mezclar el producto con gas, comprendiendo el aparato medios de eyección (1, 4) para eyectar diferentes chorros de gas dentro del espacio (3) de mezcla, estando adaptado por lo menos uno de los medios de eyección para eyectar un chorro de gas dentro del producto a una velocidad de mezcla supersónica.
12. Un aparato según la reivindicación 11, en el que los medios de eyección (1) están provistos de por lo menos un divisor (4) de chorro para generar diferentes chorros de gas de un chorro de gas suministrado.
- 30 13. Un aparato según la reivindicación 12, en el que dicho divisor (4) de chorro está provisto de diferentes conductos de gas.
14. Un aparato según la reivindicación 13, en el que cada conducto de gas tiene un diámetro de menos de 1 mm.
15. Un aparato según la reivindicación 14, en el que dichos conductos tienen diámetros en el intervalo de 10-500 µm, en particular en el intervalo de 20-200 µm.
- 35 16. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 12-15, en el que el divisor de chorro comprende una membrana (4).
17. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 12-16, en el que el divisor (4) de chorro se extiende sustancialmente a lo largo o cerca del espacio (3) de mezcla.
- 40 18. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11-17, en el que el aparato está provisto de un suministro (2) de producto que termina en el espacio (3) de mezcla.
19. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11-18, provisto de un suministro de producto acoplado al espacio (3) de mezcla.
20. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 11-19, en el que los medios (1) de eyección comprenden un inyector de vapor de agua.
- 45 21. Un aparato según por lo menos la reivindicación 11, en el que el aparato está provisto de medios (1) de suministro para suministrar un gas poco soluble en el producto a dicho espacio (3) de mezcla.
22. Un aparato según las reivindicaciones 11 y 21, en el que dichos medios (1) de eyección comprenden dichos medios de suministro de un gas poco soluble en el producto.

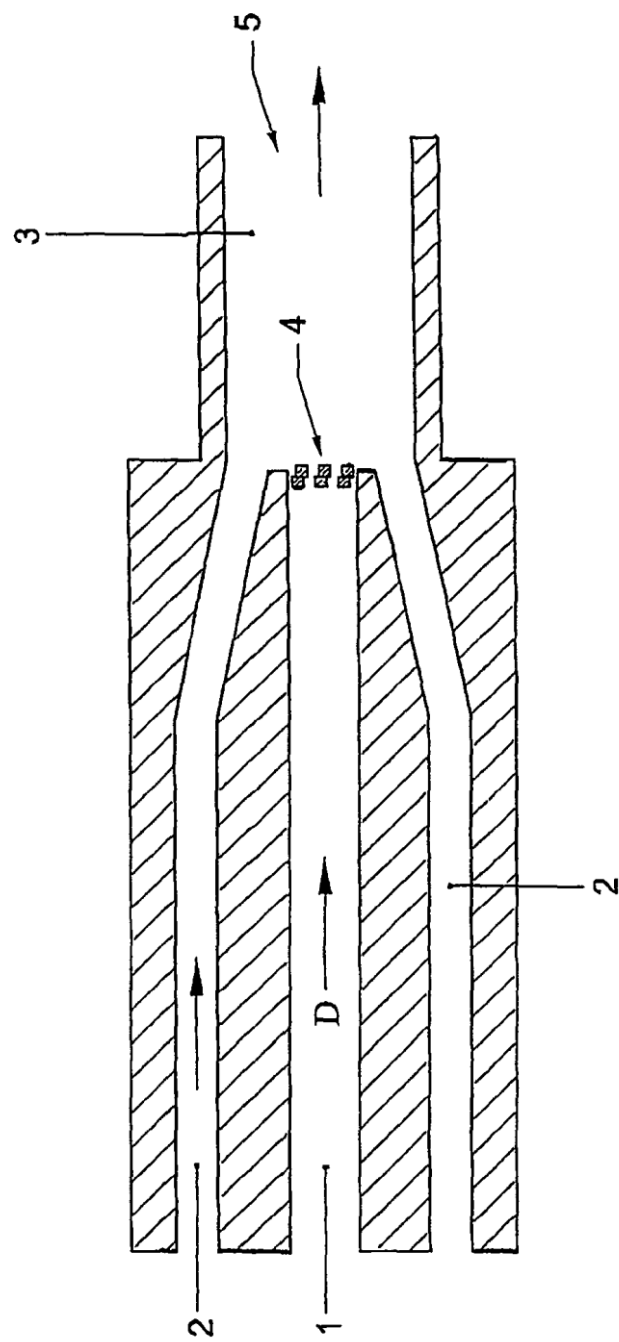


Fig. 1

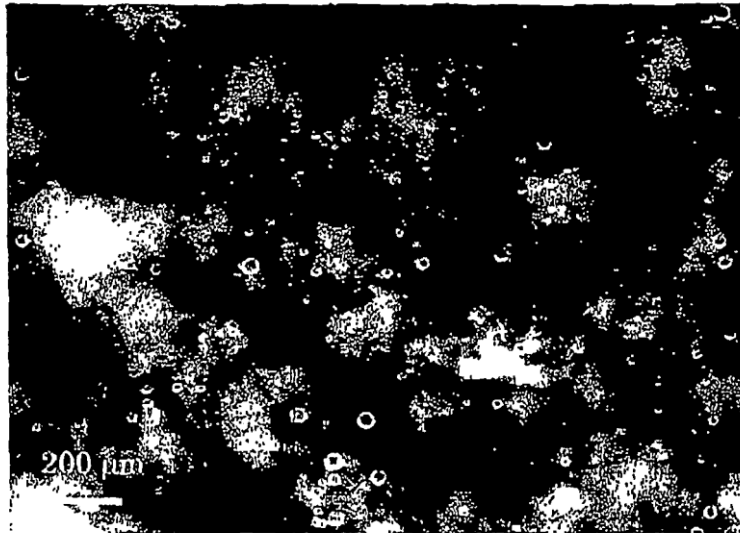


Fig. 2

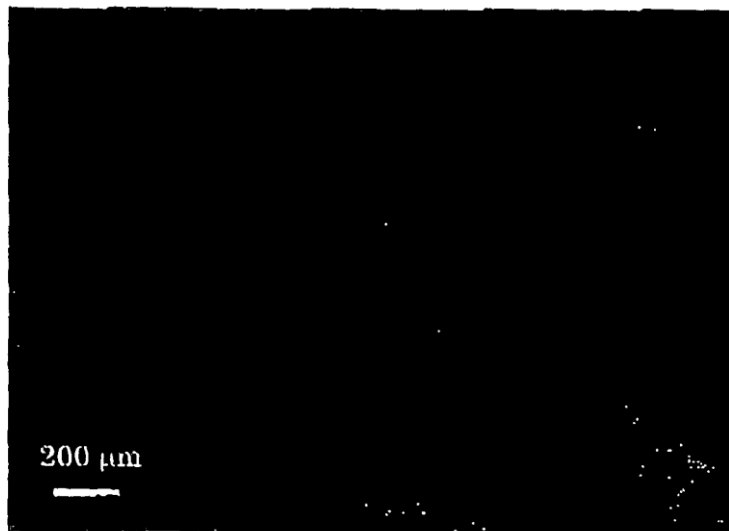


Fig. 3