



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 186 485**

② Número de solicitud: 200002461

⑤ Int. Cl.⁷: C11B 11/00
D01C 3/00

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **05.10.2000**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.05.2003**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.05.2003

⑦ Solicitante/s: **UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
C/ Jordi Girona, 31
08034 Barcelona, ES**

⑦ Inventor/es: **Saiz Colmenar, Susana;
Larrayoz Iriarte, María Angeles;
Trabelsi, Fakher y
Recasens Baxarias, Francisco**

⑦ Agente: **No consta**

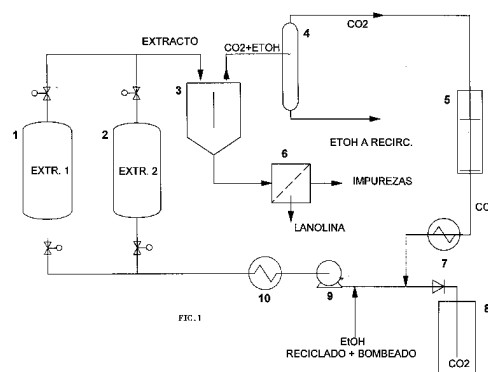
⑤ Título: **Procedimiento para la extracción de lanolina de la lana y planta para la realización de dicho procedimiento.**

⑤ Resumen:

Procedimiento para la extracción de lanolina de la lana y planta para la realización de dicho procedimiento.

Comprende las fases de: paso de una mezcla extractora formada CO₂ o un hidrocarburo de cadena corta a alta presión y entre el 5 y el 40% en peso de un cosolvente polar, preferiblemente acetona o etanol, a través de lana comprimida a una densidad aparente comprendida entre 106 y 460 kg/m³, dentro de una cámara extractora (1, 2), formando una disolución de lanolina extraída en la mezcla extractora; separación, en un primer separador (3), de la lanolina de la mezcla extractora; recirculación del gas y del cosolvente a la cámara extractora; evaporación de la mezcla extractora, en un evaporador (4); expansión y condensación del gas separado y de la mezcla extractora, en un expansor-condensador (5); recirculación del cosolvente o de la mezcla extractora; y compresión de la mezcla extractora.

La extracción se realiza a una presión comprendida entre 70 y 500 bar y a una temperatura comprendida entre 30 y 80°C.



ES 2 186 485 A1

DESCRIPCION

Procedimiento para la extracción de lanolina de la lana y planta para la realización de dicho procedimiento.

Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento y a una planta para la extracción de lanolina de la lana. El procedimiento es del tipo de los que comprenden las fases de paso de una mezcla extractora formada por un gas a alta presión y un cosolvente, a través de una masa de lana situada dentro de una cámara extractora, para formar una disolución en la que el solvente es dicha mezcla extractora y el soluto es la lanolina extraída de la lana; y de separación, en un primer separador, de la lanolina de la mezcla extractora.

Estado de la técnica

La lana en su estado bruto contiene una elevada proporción de materias grasas, comúnmente conocidas con el nombre genérico de suarda, que ayudan a aglutinar los pelos de la lana y que deben ser extraídas mediante lavado de la lana antes de las operaciones de tinte, estirado y cardado de las fibras de la misma.

La composición de la lana es aproximadamente un 25% de suarda, constituida por grasa neutra saponificable o cera y ácidos grasos libres, y un 75% de materias insaponificables constitutivas de las fibras de la lana. La cera de la lana, una vez depurada, constituye la lanolina, sustancia muy apreciada en cosmética y farmacia, por su gran permeabilidad en la piel, su capacidad de absorber agua y su inocuidad, por lo que es muy empleada como excipiente en pomadas y ungüentos medicinales y cosméticos.

Tradicionalmente, el lavado de la lana, o extracción de la lanolina, se ha realizado mediante adición de tensoactivos (jabones) con grandes cantidades de agua. Ello provoca la aparición de grandes caudales de agua sucia residual que debe ser depurada y, por lo tanto, la necesidad de grandes estaciones depuradoras de agua.

Como procedimiento alternativo, se conoce desde hace algún tiempo la extracción de la lanolina por sometimiento de las masas de lana bruta a corrientes de disolventes en fase vapor, que arrastran la lanolina de la lana y la adsorben en su seno a modo de soluto en una disolución, de la cual posteriormente se separa la lanolina. Este procedimiento permite prescindir del empleo de agua y tensoactivos y, por lo tanto, obvia los problemas de índole medioambiental planteados por las técnicas tradicionales. La patente alemana DE-C2-4004111 da a conocer un proceso de este tipo.

Se sabe que el rendimiento de esta extracción mediante gases extractores aumenta con la presión de trabajo del gas y la incorporación a éste de un cosolvente, sustancia que aumenta la solubilidad del disolvente extractor.

En este sentido, Koo, Bon Sik; y otros, en el artículo "*The effect of cosolvent on desorption of wool grease with supercritical fluid*", Hwahak Konghak (1993), 32(2), 229-34, sugieren en un estudio teórico la posibilidad de aplicar dióxido de carbono en condiciones supercríticas con benceno, n-hexano o acetato de metilo como cosol-

ventes en proporciones comprendidas entre al 0,6 y el 4,4 mol %, que aumentan el rendimiento de la extracción. Sin embargo, los cosolventes utilizados en dicho estudio son insalubres y de ellos, por ejemplo el benceno es cancerígeno, por lo que está prohibido.

Alzaga, Roberto; y otros, en "*Developement of a novel supercritical fluid extraction procedure for lanolin extraction from raw wool*", Analytica Chemical Acta 381 (1999) 39-48, dan a conocer un método experimental que demuestra la viabilidad a nivel de laboratorio del empleo de cosolventes polares tales como la acetona, el etanol y el acetato de etilo, entre otros, que además de no presentar el anterior problema, proporcionan la ventaja adicional de ser polares, que teniendo en cuenta la polaridad de la lanolina, producida por la presencia de grupos hidroxilo en la misma, hace que aumente notablemente la solubilidad de la lanolina en la mezcla extractora.

Si bien estos procedimientos solventan el problema de la depuración de las aguas residuales convencionalmente generadas, al tiempo que permiten unos buenos rendimientos de extracción de la lanolina, no están exentos de ciertos inconvenientes, derivados principalmente del hecho de que su carácter es analítico y teórico a nivel de experimento. Así, no sugieren aplicabilidad industrial alguna ni la solución al problema de la disposición de las corrientes de mezcla extractora una vez separada la lanolina de la misma.

La finalidad de la presente invención es dar a conocer un novedoso procedimiento de tipo industrial y una planta para la realización del mismo, para la extracción de lanolina de la lana, que llenan el vacío existente en este campo de la técnica.

Explicación de la invención

Así pues, el objeto de la presente invención es un procedimiento para la extracción de lanolina de la lana del tipo citado al inicio, de novedoso concepto y funcionalidad, que en su esencia se caracteriza porque se utiliza un cosolvente polar y porque comprende la fase adicional de recirculación del gas y del cosolvente a la cámara extractora.

Según otra característica de la presente invención, el procedimiento comprende las fases adicionales de evaporación de la mezcla extractora en un evaporador, después de la fase de separación realizada en el primer separador, para separar el gas y el cosolvente; expansión y condensación del gas separado, en un expansor-condensador; recirculación del cosolvente separado a un dispositivo de mezcla del mismo con gas expandido, formando la mezcla extractora; y compresión de la mezcla extractora, antes de su introducción en la cámara extractora.

Alternativamente, el procedimiento puede comprender las fases adicionales de: expansión y condensación de la mezcla extractora, en un expansor-condensador, después de la fase de separación realizada en el primer separador; recirculación de la mezcla extractora expandida; y compresión de la mezcla extractora, antes de su introducción en la cámara extractora.

Dicho cosolvente polar es preferentemente un alcohol, en particular etanol, o alternativamente, acetona.

Preferiblemente, la mezcla extractora contiene una proporción de cosolvente comprendida entre el 5 y el 40 % en peso.

El gas puede ser uno o varios seleccionados de entre el grupo formado por el dióxido de carbono y los hidrocarburos de uno a seis carbonos.

Los parámetros preferentes para la realización del procedimiento de la invención son una presión comprendida entre 70 y 500 bar y una temperatura comprendida entre 30 y 80°C.

La extracción se puede realizar en condiciones supercríticas del solvente o bien en condiciones subcríticas del solvente.

Según otra característica de la invención, se comprime la masa de lana situada en la cámara extractora, preferiblemente hasta una densidad aparente comprendida entre 106 y 460 kg/m³.

Otro objeto de la presente invención es una nueva planta para la realización del procedimiento antes descrito, que en su esencia se caracteriza porque comprende unos medios de compresión de la lana; al menos una cámara extractora, para la extracción de lanolina de la lana comprimida, por arrastre de dicha mezcla extractora; un separador, para la separación de la lanolina del solvente; un evaporador, para la separación del gas y del cosolvente; un expansor-condensador para el gas; unos medios de recirculación del cosolvente separado a un dispositivo de mezcla del mismo con dióxido de carbono expandido; y una bomba para la impulsión y la compresión de la mezcla extractora hasta la presión de trabajo en la cámara extractora.

Entenderá un experto en la técnica que, además de la aplicación descrita de la invención para la extracción de lanolina de la lana, con el uso de los cosolventes y la aplicación de las condiciones de extracción adecuadas, el procedimiento y la planta de la presente invención son asimismo aplicables de una manera general a la extracción de grasas de sólidos, por ejemplo para la extracción de aceites esenciales, para la extracción de la cafeína del café, de la nicotina del tabaco, y del colesterol de diferentes sólidos animales, y además para la limpieza de otras fibras vegetales y animales, etc.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se hace la descripción de una forma de realización preferida, aunque no exclusiva, de la presente invención, para cuya mejor comprensión se acompaña de unos dibujos, dados meramente a título de ejemplo no limitativo, en cuya Fig. 1 y única se representa un esquema de principio de funcionamiento de una planta según la invención.

Descripción detallada de los dibujos

En dichos dibujos puede verse que porque la planta de extracción de lanolina de la lana, objeto de la presente invención, consta, como elementos principales, de dos cámaras extractoras 1, 2, un primer separador 3, un segundo separador 6, un evaporador 4, un expansor-condensador 5, un circuito de recirculación 10, una bomba 9, un intercambiador de enfriamiento 7, un intercambiador de calentamiento 10 y una fuente de gas 8.

Junto con estos elementos, la planta comprende los conductos y dispositivos de regulación, valvulería y control apropiados.

Los extractores 1, 2 están diseñados para trabajar alternadamente por lotes. Primeramente se comprime una masa de lana en bruto, conteniendo suarda, por medios mecánicos, hasta una densidad aparente de entre 106 y 460 kg/m³. La masa de lana comprimida se introduce en uno de los extractores 1 ó 2, en cuyo interior se alimenta una mezcla extractora formada por un gas a alta presión y un cosolvente.

Según la invención, el cosolvente es un cosolvente polar, preferentemente un alcohol, y más preferentemente etanol. Como alternativa, se ha considerado la posibilidad de que el cosolvente sea acetona. Estos cosolventes, por ser de tipo polar, al igual que la lanolina, aumentan mucho la solubilidad de ésta en el gas diluyente a presión. Además, son completamente inocuos desde el punto de vista sanitario y medioambiental. En concreto, por no contener cloro, no presentan ningún tipo de problemas por lo que se refiere a emisiones.

El gas utilizado en la invención puede ser uno o varios seleccionados de entre el grupo formado por el dióxido de carbono y los hidrocarburos de uno a seis carbonos. En cualquier caso, ensayos en planta piloto han demostrado que el más apropiado es el dióxido de carbono.

Según la invención, la citada extractora contiene una proporción de cosolvente comprendida entre el 5 y el 40 % en peso.

La presión y temperatura de trabajo de la mezcla extractora están comprendidas, respectivamente, entre 70 y 500 bar y entre 30 y 80°C.

Así, la extracción de la lanolina puede realizarse, bien en condiciones supercríticas, o bien en condiciones subcríticas del solvente.

El solvente arrastra la lanolina, principal componente de la suarda de la lana, que queda en disolución en la mezcla extractora. La disolución conteniendo lanolina sale del extractor 1 ó 2 y pasa a un primer separador 3, en donde la lanolina es separada de la mezcla extractora.

Según la invención, una vez separada la lanolina en el primer separador 3, ambos componentes de la mezcla extractora, es decir el gas y el cosolvente, son recirculados a la cámara extractora, por lo que su impacto en el medio, incluso careciendo de nocividad, es prácticamente inexistente.

En una primera variante de la planta, prevista para trabajar a altas concentraciones de cosolvente en la mezcla extractora, el producto de colas del primer separador 3, que contiene el gas y el cosolvente, la mezcla extractora pasa a través del evaporador 4, en donde se realiza la separación del gas y del cosolvente, tras lo cual el gas separado es separado en el citado expansor-condensador, y el cosolvente es llevado a un dispositivo de mezcla del mismo con gas expandido, para volver a formar la mezcla extractora.

Para poder recircular el gas, éste es expandido y condensado en un expansor-condensador 5, que ejerce asimismo de filtro y regulador y enfriado en el intercambiador de enfriamiento 7, tras lo cual puede ser impulsado por unos medios convencionales de bombeo y a través de tuberías para líquidos.

Agua abajo del intercambiador 7, el flujo de

gas licuado recibe el aporte del cosolvente que había sido separado el evaporador 4.

La mezcla extractora formada es impulsada por la bomba 9, aguas abajo de la cual pasa por otro intercambiador 10 y un dispositivo que la lleva a sus condiciones de presión y temperatura en los extractores 1 y 2.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Otra variante, particularmente diseñada para el caso en que la proporción de cosolvente en la mezcla extractora sea relativamente baja, permite prescindir del evaporador 4, toda vez que la propia mezcla extractora puede ser sometida a los pasos anteriormente explicados para el gas, sin necesidad de tener que separar el cosolvente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la extracción de lanolina de la lana, que comprende las fases de:

- Paso de una mezcla extractora formada por un gas a alta presión y un cosolvente, a través de una masa de lana situada dentro de una cámara extractora (1, 2), para formar una disolución en la que el solvente es dicha mezcla extractora y el soluto es la lanolina extraída de la lana; y
- Separación, en un primer separador (3), de la lanolina de la mezcla extractora,

caracterizado porque se utiliza un cosolvente polar y porque comprende la fase adicional de:

- Recirculación del gas y del cosolvente a la cámara extractora.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende las fases adicionales de:

- Evaporación de la mezcla extractora, en un evaporador (4), después de la fase de separación realizada en el primer separador (3), para separar el gas y el cosolvente;
- Expansión y condensación del gas separado, en un expansor-condensador (5);
- Recirculación del cosolvente separado a un dispositivo de mezcla del mismo con gas expandido, formando la mezcla extractora; y
- Compresión de la mezcla extractora, antes de su introducción en la cámara extractora (1, 2).

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende las fases adicionales de:

- Expansión y condensación de la mezcla extractora en un expansor-condensador (5), después de la fase de separación realizada en el primer separador (3);
- Recirculación de la mezcla extractora expandida; y
- Compresión de la mezcla extractora, antes de su introducción en la cámara extractora (1, 2).

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque como cosolvente polar se escoge un alcohol.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho cosolvente es etanol.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque como cosolvente polar se escoge la acetona.

7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** la mezcla extractora contiene una proporción de cosolvente comprendida entre el 5 y el 40 % en peso.

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el gas se selecciona de entre uno o varios del grupo formado por el dióxido de carbono y los hidrocarburos de uno a seis carbonos.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la extracción se realiza a una presión comprendida entre 70 y 500 bar.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la extracción se realiza a una temperatura comprendida entre 30 y 80°C.

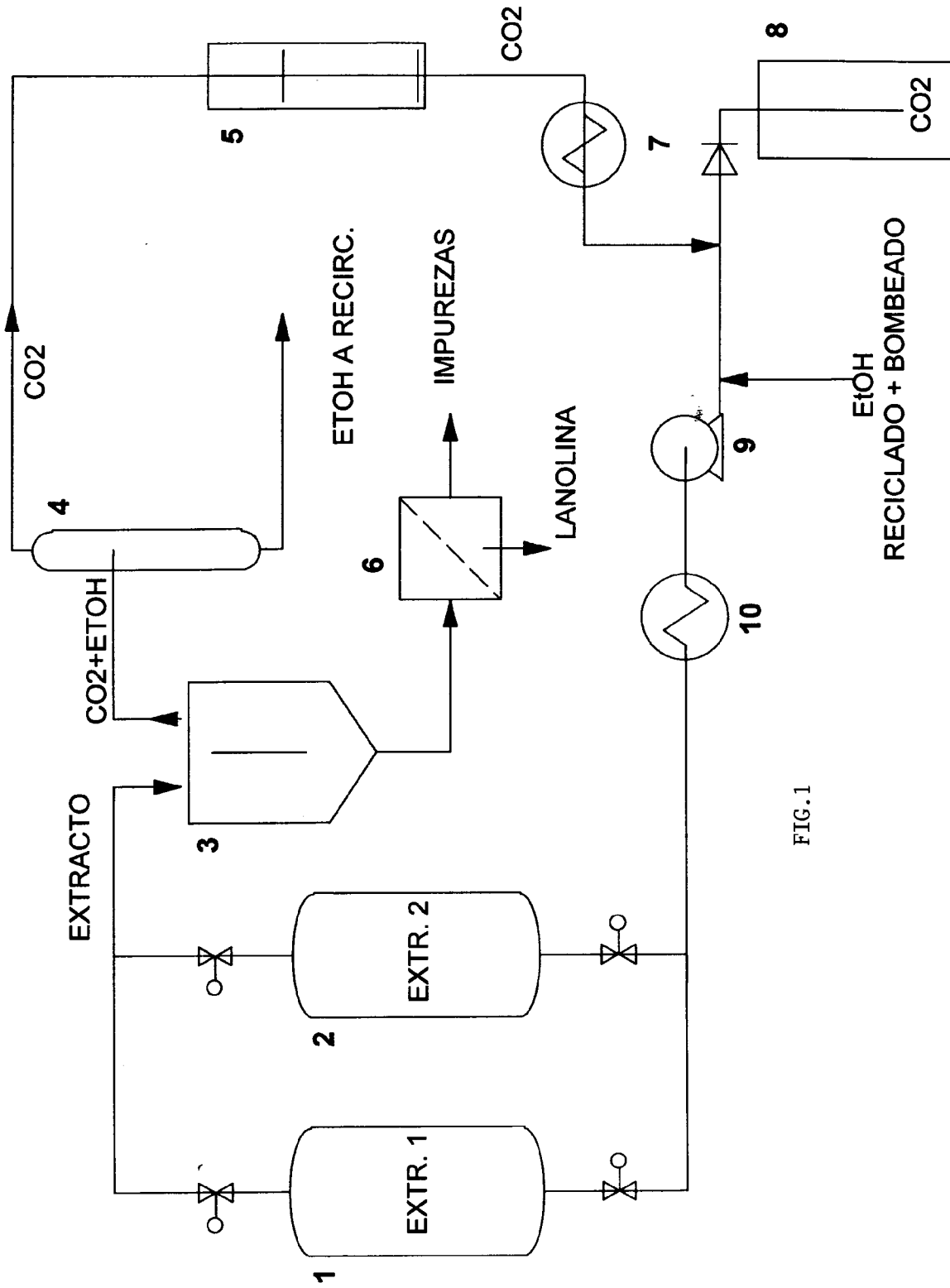
11. Procedimiento según la reivindicación 9 ó la reivindicación 10, **caracterizado** porque la extracción se realiza en condiciones supercríticas del solvente.

12. Procedimiento según la reivindicación 9 ó la reivindicación 10, **caracterizado** porque la extracción se realiza en condiciones subcríticas del solvente.

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se comprime la masa de lana situada en la cámara extractora.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la masa de lana se comprime hasta una densidad aparente comprendida entre 106 y 460 kg/m³.

15. Planta para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque comprende unos medios de compresión de la lana; al menos una cámara extractora (1, 2), para la extracción de lanolina de la lana comprimida, por arrastre de dicha mezcla extractora; un separador (3), para la separación de la lanolina del solvente; un evaporador (4), para la separación del gas y del cosolvente; un expansor-condensador (5) para el gas; unos medios de recirculación del cosolvente separado a un dispositivo de mezcla del mismo con dióxido de carbono expandido; y una bomba (9) para la impulsión y la compresión de la mezcla extractora hasta la presión de trabajo en la cámara extractora (1, 2).





INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁷: C11B 11/00, D01C 3/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4548755 A (EGON STAHL SAARBRÜCKEN-SCHEIDT et al.) 22.10.1985, columna 3, líneas 42-49; columna 5, líneas 1-43.	1
E	ES 2161611 A1 (CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS) 01.12.2001, columna 2, línea 56; columnas 3-9; reivindicaciones 1-4.	1,4,6,7, 10,12,15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe

17.03.2003

Examinador

M. Ybarra Fernández

Página

1/1