

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 663**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/00** (2006.01)  
**B32B 1/08** (2006.01)  
**B32B 27/34** (2006.01)  
**B32B 27/30** (2006.01)  
**F16L 9/12** (2006.01)  
**F16L 11/04** (2006.01)  
**B60K 15/00** (2006.01)  
**B29C 47/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2004** **E 04001936 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014** **EP 1559537**

54 Título: **Tubo de material sintético de múltiples capas con propiedades de barrera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.01.2015**

73 Titular/es:

**TI AUTOMOTIVE (FULDABRÜCK) GMBH (100.0%)**  
**INDUSTRIESTRASSE 3**  
**34277 FULDABRÜCK, DE**

72 Inventor/es:

**FAHRENHOLZ, FRANK y**  
**ZIMMER, WERNER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 527 663 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

Tubo de material sintético de múltiples capas con propiedades de barrera

- 5 El invento se refiere a un tubo de material sintético de múltiples capas, en particular a una conducción tubular de múltiples capas para vehículos automóviles - el concepto de "conducciones tubulares para vehículos automóviles" alude a unas conducciones tubulares que se instalan en vehículos automóviles. Se trata en este contexto sobre todo de unas conducciones para materiales combustibles, o sino por ejemplo de unas conducciones para el líquido de los frenos. El concepto de "tubo de material sintético" abarca por lo demás también una manguera (= tubo flexible) o respectivamente una conducción de manguera. Mediante el tubo de material sintético de múltiples capas que es conforme al invento se conduce por regla general un medio fluido, en particular un material combustible.
- 10 Los tubos de materiales sintéticos de múltiples capas del tipo precedentemente mencionado se producen normalmente por extrusión concomitante (= coextrusión). Las capas del tubo de material sintético de múltiples capas están estructuradas en una forma tubular o respectivamente en una forma cilíndrica. La adherencia entre unas capas individuales puede ser aumentada mediante unas capas que se componen a base de unos agentes mediadores de adherencia que están intercaladas entremedias.
- 15 Unos tubos de materiales sintéticos de múltiples capas del tipo que se ha descrito al comienzo son fundamentalmente conocidos a partir de la práctica. Estos tubos de materiales sintéticos tienen por regla general por lo menos una capa de soporte que se compone a base de un material sintético de soporte. Una de tales capas de soporte determina la resistencia mecánica del tubo de material sintético y forma por decirlo así un elemento sustentador del tubo. El material sintético de soporte garantiza en particular también unas propiedades mecánicas
- 20 esenciales para el tubo, tales como la tenacidad frente a los golpes en frío (o resistencia al impacto en frío), la dilatación o el alargamiento, la presión de estallido o reventamiento, la flexibilidad y la estabilidad térmica del conjunto de tubo. La capa de soporte o las capas de soporte de los conocidos tubos de materiales sintéticos se compone(n) predominantemente a base de una poliamida, por ejemplo a base de una poliamida 12. Los tubos de materiales sintéticos que se conocen a partir de la práctica tienen además de esto una capa de bloqueo que se
- 25 compone a base de un material sintético para capas de bloqueo. La capa de bloqueo sirve como barrera contra la difusión para el medio fluido que se transporta en el tubo. Mediante la capa de bloqueo se debe de reducir, por ejemplo, la permeación de los hidrocarburos procedentes del medio fluido transportado. Como materiales sintéticos para capas de bloqueo se emplean por ejemplo unos poliésteres tales como un poli(tereftalato de etileno) (PET) o un poli(tereftalato de butileno) (PBT), o bien se utilizan por ejemplo un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH) o un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE). Eventualmente, entre
- 30 las capas individuales se intercalan unas capas de agentes mediadores de adherencia con el fin de garantizar la cohesión del material compuesto estratificado. Los tubos de materiales sintéticos de múltiples capas, que se conocen a partir de la práctica, se distinguen por la desventaja de que el efecto de barrera depende en gran manera del tipo del material combustible que se utilice. Por lo tanto, con un sólo tubo no se puede conseguir un efecto de barrera que sea óptimo para todos los materiales combustibles. Con frecuencia, con tal conocido tubo de material sintético se puede asegurar con éxito la reducción de la permeación solamente en lo que se refiere a determinados
- 35 componentes contenidos en los medios, mientras que otros componentes tienen, de manera indeseada, una difusión más alta. Así, sucede que un determinado tubo de material sintético de múltiples capas o respectivamente una conducción de múltiples capas para materiales combustibles tiene en el caso de algunos materiales combustibles unas satisfactorias propiedades de barrera, pero en el caso de otros materiales combustibles tiene solamente unas insuficientes propiedades de barrera. Esto conducía hasta ahora a que para diversos países con diferentes materiales combustibles usuales en los respectivos países también se produjesen diferentes sistemas de materiales combustibles o respectivamente diferentes conducciones para materiales combustibles. Esto, naturalmente, es complicado o respectivamente costoso. Además de esto, no está garantizado que el vehículo sea movido con el
- 40 determinado sistema de material combustible siempre solamente en el país de origen. Los tubos de materiales sintéticos de múltiples capas o respectivamente las conducciones para materiales combustibles que se han conocido hasta ahora necesitan por lo tanto una mejoría.

45 A partir del documento de solicitud de patente internacional WO 03/028995 A1 se conoce un tubo de múltiples capas que está provisto de una capa de un material elastómero fluorado y de una capa de bloqueo. El tubo tiene también una capa externa de soporte. La capa de bloqueo se puede componer a base de un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH).

Además de esto, a partir del documento de solicitud de patente europea EP 0 650 004 A1 se conoce un tubo de material sintético con una estabilidad mejorada, entre otras cosas, frente a unos materiales combustibles que contienen metanol, y con unas propiedades mecánicas mejoradas. El tubo de múltiples capas que aquí se describe

55 tiene una capa externa que se compone a base de una poliamida, y una capa intermedia que se compone a base de un poliéster, que es contigua a la capa externa. Además de esto, están previstas otras dos capas intermedias que están constituidas a base de una poliamida y una capa interna formada por una masa de moldeo que se compone a base de un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF). – También a partir del documento EP 0 637 509 A1 se conoce una conducción tubular o respectivamente una conducción tubular para materiales combustibles, que se compone por

múltiples capas. Esta conducción para materiales combustibles tiene una capa externa, que puede componerse a base de una poliolefina, de una poliamida, de un polímero fluorado o de un poliéster. A esta capa externa le sigue una capa intermedia que se compone a base de un poli(naftalato de alqueno). Por lo demás, está presente una capa interna que se compone a base de una poliamida o a base de una poliamida fluorada. La capa interna y la capa intermedia son unidas a través de una capa de agente mediador de adherencia que está constituido a base de un polímero fluorado.

El invento se basa en el problema técnico de indicar un tubo de material sintético de múltiples capas o respectivamente una conducción de múltiples capas para vehículos automóviles del tipo que se ha mencionado al comienzo, en cuyo caso de una manera sencilla se consigue un mejoramiento de las propiedades de barrera también en lo que se refiere a la utilización de materiales combustibles diferentes o respectivamente típicos para los respectivos países.

Para la resolución de este problema técnico, el invento enseña un tubo de material sintético de múltiples capas, en particular una conducción tubular de múltiples capas para vehículos automóviles con la siguiente sucesión de capas desde fuera hacia dentro:

una capa de soporte que se compone a base de una poliamida o de una mezcla preparada con una poliamida,

una primera capa de bloqueo externa que se compone a base de por lo menos un material sintético para capas de bloqueo, que se toma del conjunto formado por "un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE)",

por lo menos una capa de separación que se compone a base de una poliamida o de una mezcla preparada con una poliamida, y

una segunda capa de bloqueo interna que se compone a base de por lo menos un material sintético para capas de bloqueo, que se toma del conjunto formado por "un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE)",

estando compuesta una de las capas de bloqueo a base de un primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a por lo menos un componente de un medio fluido, y estando compuesta la otra de las capas de bloqueo a base de un segundo material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a los componentes mencionados que es más pequeño en comparación con el de la primera capa de bloqueo.

Tal como ya se ha expuesto más arriba, el tubo de material sintético de múltiples capas se produce por regla general mediante una extrusión concomitante y las capas del tubo de material sintético de múltiples capas están construidas con una forma tubular o respectivamente una forma cilíndrica. Estas capas están situadas normalmente unas junto a otras con continuidad de forma y con continuidad de materia. Con el fin de mejorar la unión de las capas, pueden estar intercaladas unas capas de unos agentes mediadores de adherencia.

Tal como ya se ha expuesto más arriba, la capa de soporte o respectivamente el material sintético de soporte de la capa de soporte determina amplísimamente la resistencia mecánica del tubo de material sintético de múltiples capas. Conforme al invento, el material sintético de soporte es una poliamida o una mezcla preparada con una poliamida. Como materiales sintéticos de soporte entran en cuestión de manera preferida una poliamida 12, una poliamida 6 y sus mezclas preparadas. De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida del invento, una capa de soporte que se compone a base de un material sintético de soporte forma la capa externa del tubo de material sintético.

El concepto de "capa de bloqueo" alude en el marco del invento a una capa, que constituye una barrera contra la difusión para un medio fluido o respectivamente para unos componentes de un medio fluido. La capa de bloqueo reduce en particular la permeación de determinados componentes, por ejemplo de unos hidrocarburos o de unos componentes alcohólicos procedentes del medio fluido transportado. De acuerdo con el invento, la primera capa de bloqueo externa y la segunda capa de bloqueo interna del tubo de material sintético de múltiples capas conforme al invento se componen a base de por lo menos un material sintético para capas de bloqueo, que se toma del conjunto formado por un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE)".

De manera preferida, otra capa de separación, que se compone a base de por lo menos un agente mediador de adherencia, está dispuesta entre las dos capas de bloqueo. El agente mediador de adherencia se compone por ejemplo a base de una poliolefina, de manera preferida de un polietileno o de un polipropileno. De acuerdo con el invento, una capa de separación, que se compone a base de una poliamida o de una mezcla preparada con una

poliamida, está dispuesta entre las dos capas de bloqueo. De manera conveniente, la capa de separación se compone a base de una poliamida 12 o de una poliamida 6 o de sus mezclas preparadas. Una forma de realización del invento está caracterizada por el hecho de que una capa de separación, que se compone a base de un agente mediador de adherencia, y una capa de separación, que se compone a base de una poliamida, están dispuestas entre las dos capas de bloqueo del tubo del material sintético de múltiples capas de acuerdo con el invento.

Una forma especial de realización está caracterizada por el hecho de que están presentes una capa de bloqueo, que se compone a base de un material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a por lo menos un componente de un medio fluido, y otra capa de bloqueo, que se compone a base de otro material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a los componentes mencionados que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo. En este caso se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que están presentes una capa de bloqueo, que se compone a base de un primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes, y otra capa de bloqueo, que se compone a base de otro material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo. El efecto de barrera que antes se ha mencionado se refiere por lo tanto a un componente del tipo de un alcohol, por ejemplo al metanol y/o al etanol, cuyo alcohol está contenido en particular en el material combustible. El primer material sintético para capas de bloqueo constituye en relación con este componente del tipo de alcohol, por lo tanto, una más fuerte barrera contra la difusión que el otro material sintético para capas de bloqueo. El primer material sintético para capas de bloqueo se compone convenientemente a base de un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE) o a base de un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF). La una capa de bloqueo forma en tal caso, de acuerdo con una forma de realización, la segunda capa interna de bloqueo del tubo de material sintético. La otra capa de bloqueo se compone de manera preferida a base de un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH) y forma, en el caso de esta forma de realización, la primera capa de bloqueo externa del tubo de material sintético. Fundamentalmente, se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que una capa de bloqueo del tubo de material sintético se compone a base de un material sintético para capas de bloqueo con un buen efecto de barrera frente a unos medios fluidos apolares o respectivamente con un buen efecto de barrera frente a un componente apolar del medio fluido. En el caso de este material sintético para capas de bloqueo se trata de manera preferida de un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH).

Una forma de realización muy preferida del invento está caracterizada por el hecho de que están presentes una capa de bloqueo que se compone a base de un material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a unos medios apolares y otra capa de bloqueo con un efecto de barrera frente a unos medios apolares que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo. El concepto de "medios apolares" alude aquí a un medio fluido, por ejemplo a un material combustible con por lo menos un componente apolar. De acuerdo con una forma de realización del invento, una capa de bloqueo externa se compone a base de un primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a unos medios apolares y una capa de bloqueo interna se compone a base del segundo material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a unos medios apolares que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo. En el caso del primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a unos medios apolares se trata preferiblemente de un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH). En el caso del segundo material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a unos medios apolares que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo, se trata por el contrario convenientemente de un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) y/o de un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE).

De acuerdo con otra forma de realización preferida del invento, tanto una primera capa de bloqueo como también una segunda capa de bloqueo se componen a base de un material sintético para capas de bloqueo con un alto efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes, a saber a base de un poli(fluoruro de vinilideno) y/o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE). Un efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes alude a un efecto de barrera frente a por lo menos un componente del tipo de un alcohol en el medio fluido, en particular en el material combustible.

Una forma de realización del invento está caracterizada porque la capa interna del tubo de material sintético es una capa de bloqueo que se compone de un material sintético para capas de bloqueo. El concepto de "la capa interna" alude aquí y en lo sucesivo a la capa interna que está situada por el lado del medio, es decir a la capa interna del tubo de material sintético que es cargada directamente por el medio fluido transportado. Cuando, de acuerdo con esta forma de realización, la capa interna es una capa de bloqueo, esta capa de bloqueo se compone convenientemente a base de un material sintético para capas de bloqueo con un alto efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes, de manera preferida a base de un poli(halogenuro de vinilideno), en particular de un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) y/o de un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE).

En el caso de una forma de realización especialmente preferida del tubo de material sintético conforme al invento están previstas una capa externa que se compone a base de una poliamida, una capa de bloqueo externa y una capa de bloqueo interna, estando separadas las capas de bloqueo externa e interna por al menos una primera capa

de separación que se compone a base de un agente mediador de adherencia y por lo menos una segunda capa de separación que se compone a base de una poliamida. De manera preferida, entre las dos capas de bloqueo están previstas solamente una única primera capa de separación que se compone a base de un agente mediador de adherencia y una única segunda capa de separación que se compone a base de una poliamida.

5 Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que la capa externa y la capa de bloqueo externa del tubo de material sintético están separadas por al menos una capa intermedia, de manera preferida por al menos una capa intermedia que se compone a base de un agente mediador de adherencia. Como un agente mediador de adherencia se emplea en el marco del invento por ejemplo una poliolefina, de manera preferida un polietileno o polipropileno.

10 Una forma de realización preferida está caracterizada por el hecho de que la capa interna está provista de por lo menos una sustancia conductiva. En el caso de la sustancia conductiva se puede tratar de manera preferida de un negro de carbono conductivo o de unas fibrillas de grafito. Mediante la conductividad de la capa interna se evitan de una manera eficaz unas indeseadas cargas electrostáticas y unas repentinas descargas con la consecuencia eventual de una explosión.

15 El invento se basa en el reconocimiento de que con un tubo de material sintético de múltiples capas conforme al invento se puede conseguir un sorprendentemente alto efecto de barrera frente a diferentes componentes en el medio fluido transportado. De modo especialmente ventajoso se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que la conducción tubular se puede emplear de una manera ampliamente independiente del medio fluido utilizado o respectivamente del material combustible utilizado. Fundamentalmente, se puede conseguir de una manera sencilla un óptimo efecto de barrera en el caso de los más diferentes materiales combustibles. Esto tiene como consecuencia el hecho de que una conducción para materiales combustibles conforme al invento se puede emplear con el mismo efecto de barrera también en distintos países en los que se usan diferentes materiales combustibles.

20 Como consecuencia, se suprime la costosa producción de diversos sistemas de materiales combustibles para diferentes países. Como resultado de esto, el invento aporta por consiguiente considerables ventajas.

25 Seguidamente, el invento es explicado con mayor detalle con ayuda de unos ejemplos de realización. En cada caso se indica la sucesión de capas de diferentes tubos de materiales sintéticos conformes al invento desde fuera hacia dentro. La abreviatura PA representa en este caso a una poliamida o respectivamente a una mezcla preparada de una poliamida con por lo menos otro polímero distinto. En particular cuando una poliamida forma la capa externa del tubo de material sintético, se puede tratar también de una mezcla preparada de por lo menos una poliamida con por lo menos otro polímero distinto. La abreviatura HV representa a un agente mediador de adherencia. La abreviatura EVOH caracteriza a un copolímero de etileno y alcohol vinílico. Con la abreviatura ETFE se alude a un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno. La abreviatura PVDF representa a un poli(fluoruro de vinilideno). Cuando detrás del material sintético se menciona la capa interna (If) esto alude al hecho de que esta capa interna ha sido mezclada con una sustancia conductiva, por ejemplo con un negro de carbono conductivo. - En los cuatro primeros ejemplos de realización, en cada caso una capa de bloqueo se compone de un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH) que tiene un alto efecto de barrera frente a unos medios apolares y otra capa de bloqueo se compone ya sea a base de un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE) o de un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), ambos de los cuales tienen un alto efecto de barrera frente a unos alcoholes, en particular frente al metanol. La capa de bloqueo que se ha mencionado en último lugar desarrolla en particular un efecto de barrera frente a unos materiales combustibles que contienen unos alcoholes o respectivamente que contienen metanol. La sucesión de capas se indica desde fuera hacia dentro:

35

40

1. PA / HV / EVOH / HV / PA / ETFE
2. PA / HV / EVOH / HV / PA / ETFE (If)
3. PA / HV / EVOH / HV / PA / PVDF
4. PA / HV / EVOH / HV / PA / PVDF (If)

45 Los siguientes ocho ejemplos de realización contienen en cada caso una capa de bloqueo que se compone a base de un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE) y otra capa de bloqueo que se compone a base de un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF). Siempre y cuando que en los siguientes ejemplos de realización el agente mediador de adherencia se presente entre paréntesis (HV) esto alude al hecho de que el agente mediador de adherencia es posible aquí opcionalmente como una capa adicional, pero no es imperativamente necesario.

50

5. PA / ETFE / PA / (HV /) PVDF
6. PA / ETFE / PA / (HV /) PVDF (If)
7. PA / PVDF / PA / (HV /) ETFE
8. PA / PVDF / PA / (HV /) ETFE (If)
- 55 9. PA / HV / ETFE / HV / PA / PVDF (If)
10. PA / HV / ETFE / HV / PA / PVDF
11. PA / HV / PVDF / HV / PA / ETFE (If)
12. PA / HV / PVDF / HV / PA / ETFE

5 Fundamentalmente, se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que la capa externa, que se compone a base de una poliamida o de una mezcla preparada con una poliamida está envuelta adicionalmente por una capa protectora externa que puede estar compuesta a base de un elastómero termoplástico (TPE) o respectivamente a base de un poliuretano termoplástico (TPU). Esta capa protectora adicional asegura una estabilidad frente a altas temperaturas del medio ambiente, por ejemplo frente a unas temperaturas mayores que 130°C . La capa protectora adicional puede ser extrudida concomitantemente con las demás capas y por consiguiente es una parte componente del material compuesto estratificado del tubo de material sintético de múltiples capas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Tubo de material sintético de múltiples capas, en particular una conducción tubular de múltiples capas para vehículos automóviles – con la siguiente sucesión de capas desde fuera hacia dentro:

una capa de soporte que se compone a base de una poliamida o de una mezcla preparada con una poliamida,

una primera capa de bloqueo externa que se compone a base de por lo menos un material sintético para capas de bloqueo que se toma del conjunto formado por “un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE)”,

10 por lo menos una capa de separación que se compone a base de una poliamida o de una mezcla preparada con una poliamida, y

una segunda capa de bloqueo interna que se compone a base de por lo menos un material sintético para capas de bloqueo que se toma del conjunto formado por “un copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), o un copolímero de etileno y tetrafluoroetileno (ETFE)”,

15 estando compuesta una de las capas de bloqueo a base de un primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a por lo menos uno de los componentes de un medio fluido, y estando compuesta la otra de las capas de bloqueo a base de un segundo material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a los componentes mencionados que es más pequeño en comparación con el de la primera capa de bloqueo.

20
2. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 1, estando dispuesta entre las dos capas de bloqueo otra capa separadora a base de por lo menos un agente mediador de adherencia.
- 25 3. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, estando presentes la primera capa de bloqueo, que se compone a base de un primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes, y la segunda capa de bloqueo, que se compone a base de un segundo material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a unos medios que contienen alcoholes que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo.
- 30 4. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, estando presentes la primera capa de bloqueo, que se compone a base de un primer material sintético para capas de bloqueo con un más alto efecto de barrera frente a unos medios apolares, y la segunda capa de bloqueo, que se compone a base de un segundo material sintético para capas de bloqueo con un efecto de barrera frente a unos medios apolares que es más pequeño en comparación con el primer material sintético para capas de bloqueo.
- 35 5. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, siendo la capa interna del tubo una capa de bloqueo que se compone a base de un material sintético para capas de bloqueo.
6. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, estando prevista una capa externa que se compone a base de una poliamida y estando separadas las capas de bloqueo primera y segunda por al menos una primera capa de separación que se compone a base de un agente mediador de adherencia y por lo menos una segunda capa de separación que se compone a base de una poliamida.
- 40 7. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, estando separadas la capa externa y la primera capa de bloqueo por al menos una capa intermedia, que de manera preferida se compone a base de un agente mediador de adherencia.
8. Tubo de material sintético de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 7, estando provista la capa interna de al menos una sustancia conductiva.