

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 785 662**

51 Int. Cl.:

<b>B32B 27/34</b>	(2006.01)
<b>B32B 5/18</b>	(2006.01)
<b>A01F 25/13</b>	(2006.01)
<b>B32B 7/06</b>	(2009.01)
<b>B32B 27/06</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/08</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/18</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/30</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/32</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/36</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2017 PCT/EP2017/072482**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2018 WO18059903**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2017 E 17771357 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020 EP 3519194**

54 Título: **Sistema cobertor para la preparación de ensilado**

30 Prioridad:

**29.09.2016 DE 102016118551**

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

**07.10.2020**

73 Titular/es:

**RKW AGRI GMBH & CO. KG (100.0%)  
Nachtweideweg 1-7  
67227 Frankenthal, DE**

72 Inventor/es:

**CHERET, ESTELLE**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 785 662 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

Sistema cobertor para la preparación de ensilado

- 5 La invención se refiere a un sistema cobertor para la preparación de ensilado, que comprende al menos un film inferior, que se estrecha contra la superficie del alimento para animales.

10 El ensilado es un alimento para animales conservado mediante fermentación de ácido láctico para animales útiles, ante todo para rumiantes. Pero también se pueden conservar otras materias primas renovable, que sirven como fuente de energía en instalaciones de biogas, mediante ensilado. En principio se pueden ensilar todos los alimentos para animales base, entre otros, hierba (ensilado de hierba), maíz (ensilado de maíz), trébol o también cereales (como ensilado integral de plantas).

15 Se diferencian tres formas básicas para la generación y almacenamiento de ensilado: el silo alto actualmente difícil de encontrar, el silo plano (pilas de fermentación libre o silos de corredor) y el silo de balas o mangas.

20 El tipo de preparación de ensilado más significativo y más económico en virtud a la cantidad consiste en cubrir mediante filmes el forraje que se amontona sobre el suelo formando pilas. Aquí se diferencia de nuevo según los silos de corredor, que se limitan hacia el suelo y en las paredes laterales por paredes de hormigón, y pilas de fermentación libre, que no presentan paredes constructivas laterales de limitación. Tales silos planos, es decir, pilas de fermentación libre o silos de corredor, también se designan como silos de pila. De forma convencional se han usado filmes estables a base de polietileno para la cobertura de los silos de pila. Sin embargo, al usar estos filmes convencionales siempre se produce de nuevo una formación de moho, debido a la penetración de oxígeno.

25 En el documento EP 1 035 762 B1 se describe un film de plástico, que se compone de un material plástico aislado, estanco al aire y en particular al oxígeno. El film comprende al menos una capa de una poliamida.

30 El documento EP 2 286 658 B1 describe un film de ensilado, que presenta al menos una capa de una composición de resina, que presenta un copolímero saponificado a base de etileno-acetato de vinilo con un contenido de 20 - 60 % molar y un copolímero saponificado a base de etileno-acetato de vinilo con un contenido de etileno del 70 al 98%.

35 Según el estado de la técnica más reciente se trabaja con varios filmes para la cobertura de los silos de pila. A este respecto, para el ensilado en la práctica se disponen dos filmes de diferentes grosores uno sobre otro. El film inferior, que se dispone directamente sobre el alimento para animales, se designa como film inferior. El film inferior delgado se "aspira" casi al alimento recién ensilado, por lo que este film también se designa como "film de aspiración", "film de sellado" o film de obturación. Cuanto más estrechamente se adapta el film a la planta de alimento, tanto menos oxígeno permanece después de la cobertura en el silo o tanto menos oxígeno puede penetrar durante la toma en la planta de alimento. Mediante el uso de un film inferior, que se estrecha contra el alimento para animales, se impide la formación de moho y el crecimiento indeseado de levaduras.

40 Se conocen sistemas cobertores, en los que sobre este film inferior se coloca un film de ensilado más grueso. Los grosores de los filmes inferiores usados habitualmente son a este respecto de aproximadamente 40 µm, mientras que los filmes de ensilado usados habitualmente presentan grosores en el rango de 120 - 200 µm. Los filmes de ensilado tienen el objetivo de proteger el film inferior frente a la luz ultravioleta y sollicitación mecánica.

45 En esos sistemas usuales con varios filmes, el film inferior se compone en general de un film poliolefínico. El film de ensilado también es habitualmente un film poliolefínico, no obstante, que presenta un espesor mayor respecto al film inferior.

50 El documento DE 10 2009 0252 948 B4 describe un sistema cobertor con un film inferior de una poliamida y un film de ensilado de un polietileno. El film inferior delgado de la poliamida se estrecha contra la superficie de la pila de alimento para animales y, por consiguiente, actúa como barrera efectiva al oxígeno, que impide de forma efectiva una formación de moho.

55 En el documento EP 3 009 263 A1 se describe un film estirable para la envoltura del material. El film estirable comprende una capa de bloqueo, que está dispuesta entre dos capas de poliolefina. El film presenta una baja permeabilidad para el oxígeno y vapor de agua.

60 El ácido láctico que se origina en la fermentación puede atacar el film inferior.

Esto puede conducir a un deterioro del polímero y por consiguiente a una vida útil reducida o a faltas de estanqueidad.

65 El objeto de la invención es proporcionar un sistema cobertor para la preparación de ensilado, que impida de forma efectiva la formación de moho, así como el crecimiento de levaduras. Para ello, el sistema cobertor se debe destacar por una buena durabilidad mecánica y debe ofrecer seguridad frente a daños por parte de pájaros, granizo y

similares. Además, el sistema cobertor se debe destacar en el curso del desarrollo sostenible por una buena capacidad de reciclaje y una elevada eficiencia de los recursos.

Este objeto se consigue según la invención porque el film inferior presenta una capa protectora interior, dirigida hacia el ensilado, que protege la capa de barrera al oxígeno frente a la acción de las sustancias que se originan durante el ensilado, en particular la acción del ácido láctico. El objeto se consigue según la invención con un sistema cobertor tal y como está definido en la reivindicación 1. Otras formas de realización se establecen en las reivindicaciones dependientes. Un procedimiento según la invención para la preparación de ensilado está definido en la reivindicación 20 y en la reivindicación 21 está definido el uso del sistema cobertor.

Preferentemente, la capa protectora del film inferior se compone en al menos el 50% de materiales del grupo que comprende polietileno, polipropileno, etileno-acetato de vinilo (EVA) o etileno-acrilato de butilo (EBA), copolímeros de etileno y otros monómeros de vinilo, así como copolímeros de propileno y otros monómeros de vinilo.

Mediante una combinación hábil de una capa de barrera al oxígeno, que se compone preferentemente de una poliamida, con una capa protectora, que se compone preferentemente de un polietileno, se crea un film inferior suficientemente flexible pero estable, que se aspira contra la superficie de la pila de alimento para animales y por consiguiente impide la formación de cavidades, simultáneamente actúa como barrera al oxígeno y adicionalmente presenta una alta resistencia frente al ácido láctico.

El grosor del film inferior es como máximo de 60 µm, preferentemente como máximo 50 µm, en particular como máximo 40 µm. La realización delgada del film inferior, que comprende según la invención una capa de barrera al oxígeno extraordinariamente efectiva, que está combinada con una capa protectora, garantiza una aspiración efectiva del film inferior y simultáneamente una barrera al oxígeno eficiente, que está protegida frente a la acción del ácido láctico.

Además, para impedir los deterioros del film inferior, por ejemplo, por influencias mecánicas, ha resultado ser especialmente favorable que el film inferior presente un grosor de al menos 10 µm, preferentemente al menos 15 µm, en particular al menos 20 µm.

La capa de barrera al oxígeno es más gruesa que la capa de protección al menos en el factor 1,2, preferentemente al menos en el factor 1,4, en particular al menos en el factor 1,6, donde resulta ser especialmente favorable que la capa de barrera al oxígeno sea más gruesa que la capa protectora al menos en el factor 1,8. Mediante esta relación favorable de los espesores de la capa de barrera al oxígeno respecto al espesor de la capa protectora se crea un film inferior, que es suficientemente flexible para que se acerque al ensilado, simultáneamente presenta una elevada impermeabilidad frente al oxígeno y adicionalmente está protegido de forma efectiva contra las influencias del ácido láctico del ensilado. En una variante de la invención, la relación del grosor de la capa de barrera al oxígeno respecto al grosor de la capa protectora es de 2:1. Así, ha resultado ser ventajoso, por ejemplo, un film inferior que presenta una capa de barrera al oxígeno de poliamida con un grosor de 20 µm y una capa protectora de polietileno de 10 µm.

La permeabilidad al oxígeno del film inferior multicapa es según la norma DIN 53380-3 a 23 °C y 50% de humedad relativa como máximo  $500 \frac{cm^3}{m^2 \cdot d \cdot bar}$ , preferentemente como máximo  $300 \frac{cm^3}{m^2 \cdot d \cdot bar}$ , en particular como máximo  $200 \frac{cm^3}{m^2 \cdot d \cdot bar}$ .

En el marco de la presente invención, esta permeabilidad al agua se determina según la norma DIN 53380-3 a 23 °C y 50% de humedad relativa. En una variante especialmente ventajosa, el film inferior presenta una permeabilidad al oxígeno de como máximo  $100 \frac{cm^3}{m^2 \cdot d \cdot bar}$ .

Preferentemente, la combinación según la invención de la capa de barrera al oxígeno con la capa protectora en el film inferior se selecciona de forma tan hábil que, junto a una permeabilidad al oxígeno lo más baja posible, simultáneamente se selecciona una permeabilidad al vapor de agua lo más elevada posible. La permeabilidad al vapor de agua del film inferior es según la norma ISO 15106-3 a 23 °C y 85 % de humedad relativa del aire al menos  $5 \frac{g}{m^2 \cdot d}$ , preferentemente al menos  $10 \frac{g}{m^2 \cdot d}$ , en particular al menos  $15 \frac{g}{m^2 \cdot d}$ . De este modo se consigue que la humedad de la planta de alimento se pueda difundir a través del film inferior y por consiguiente se ajuste un equilibrio de humedad entre la planta de alimento y el film inferior. Gracias a esta difusión de la humedad a través del film inferior se puede formar un film de humedad delgado entre el film inferior y un film de ensilado, que contribuye a una separación del film inferior del film de ensilado. Por el contrario, en los filmes inferiores convencionales está ampliamente excluida una difusión de humedad a través del film inferior, de modo que la humedad del film se acumula hacia el film inferior y no puede pasar a través del film inferior. Por el contrario, en el film según la invención, una parte de la humedad pasa a través del film inferior y se acumula como film entre el film inferior y el film de ensilado, de modo que por ello se provoca una separación de ambos filmes y por consiguiente se

puede aspirar el film inferior contra la superficie de la planta de alimento para animales.

En una realización especialmente ventajosa de la invención, el sistema cobertor comprende junto al film inferior según la invención un film de ensilado. El film de ensilado es preferentemente claramente más grueso que el film inferior y tiene el objetivo de proteger el film inferior frente a la sollicitación mecánica y eventualmente también la luz ultravioleta.

En una variante de la invención, el film inferior según la invención y el film de ensilado forman una unidad para la cobertura de la pila de alimento para animales en una etapa de trabajo. Esta unidad se forma preferentemente porque el film inferior y el film de ensilado están enrollados o plegados entre sí, de modo que es posible un desenrollado o desplegado en una etapa de trabajo. Gracias a esta combinación de un film de ensilado con un film inferior se crea una barrera al oxígeno efectiva, que se puede aplicar sobre el silo en solo una etapa de trabajo. El film inferior adherente al film de ensilado se desprende de forma autónoma del film de ensilado tras el uso en relativamente poco tiempo y se aspira contra el ensilado, de modo que el ensilado se sella de forma efectiva contra la penetración de oxígeno. Por tanto, el film inferior también se designa como film de sellado. Después del tendido con proceso de fermentación incipiente, el film inferior absorbe la humedad del producto de ensilado. A este respecto, se eleva su humedad, resistencia a penetración y alargamiento. La permeabilidad al vapor de agua según la invención del film inferior fuerza la separación del film inferior del film de ensilado. El vapor de agua del ensilado se difunde a través del film inferior y se condensa en el film de ensilado, que bloquea el vapor de agua. Después de algunos días es perfecta la separación de la combinación de filmes. El film inferior se estrecha contra la superficie del ensilado. Así, se pueden evitar de forma efectiva los nidos de humedad y el riesgo de moho ligado a ello.

La unidad según la invención a partir del film inferior con un film de ensilado se combina a este respecto de modo que, después del esparcido de esta unidad en una etapa de trabajo, el film inferior se separa del film de ensilado y entonces se estrecha contra la superficie de la pila.

En esta variante de la invención, dentro del film inferior está presente la capa protectora de forma separada de la capa de barrera al oxígeno. A este respecto, el film inferior ya se puede componer desde el principio de dos capas separadas o la separación de la capa protectora de la capa de barrera al oxígeno tiene lugar solo después del esparcido del sistema cobertor. La capa protectora se desprende de forma autónoma de la capa de barrera al oxígeno en este caso entonces solo después el esparcido del sistema cobertor. En esta variante de la invención, la capa protectora se aspira contra el ensilado. Gracias a la capa de barrera al oxígeno se sella el ensilado de forma efectiva contra la penetración de oxígeno.

Preferentemente, el film de ensilado del sistema cobertor presenta una permeabilidad al vapor de agua más baja que el film inferior. A este respecto, resulta ser favorable que la permeabilidad al vapor de agua del film de ensilado

sea según la norma ISO 15106-3 a 23 °C y 85% de humedad relativa del aire como máximo  $3,0 \frac{g}{m^2 \cdot d}$ ,  
preferentemente  $2,5 \frac{g}{m^2 \cdot d}$ , en particular  $2,0 \frac{g}{m^2 \cdot d}$ . De este modo se puede acumular el vapor de agua, que se

difunde desde en ensilado a través del film inferior, en el film de ensilado, que bloquea el vapor de agua según la invención. De este modo se mejora la separación del film inferior del film de ensilado, de modo que el film de ensilado se puede aspirar perfectamente contra la planta de alimento y por consiguiente forma un film de sellado adherente.

Preferentemente, el film inferior presenta en la capa de barrera al oxígeno junto a materiales del grupo que comprende de poliamida, copoliamida, poliéster, copoliéster, polietileno-alcohol vinílico, polialcohol vinílico y/o mezclas de ellos como máximo el 20% en peso de compuestos poliméricos, preferiblemente ningún otro compuesto polimérico.

En una variante especialmente ventajosa, la capa de barrera al oxígeno del film inferior se compone de poliamidas y copolímeros, preferiblemente mezclas de PA 6, PA 6/66, PA66, PA 6I6T y/u otras poliamidas o copoliamidas alifáticas, aromáticas o parcialmente aromáticas. Preferentemente, la capa de barrera al oxígeno contiene al menos el 50%, preferiblemente al menos el 70% y todavía más preferiblemente al menos el 90% de uno o varios materiales del grupo que comprende poliamida y copoliamida, preferiblemente PA6, PA66, PA 6/66, PA 6I6T y/u otras poliamidas o copoliamidas alifáticas, aromáticas o parcialmente aromáticas.

El film inferior se compone según la invención al menos de una capa de barrera al oxígeno y una capa protectora. El film inferior puede presentar aditivos en una, varias o todas las capas, por ejemplo, para el aumento de la estabilidad contra radiación ultravioleta y/o lubricantes y/o aditivos antibloqueo minerales para la reducción de los coeficientes de fricción de la superficie del film y/o aditivos para el coloreado.

Ha resultado ser ventajoso tender el sistema cobertor con una mayor fracción de agua en el film inferior al que está contenido después de la extrusión del film. Preferiblemente, un contenido de humedad es del 2% en peso o más, referido a los materiales contenidos en el film inferior del grupo que comprende poliamida, copoliamida, poliéster, copoliéster, EVOH y PVOH. El contenido de agua se puede introducir, por ejemplo, a través de aerosoles o baño de

agua durante la producción.

El film de ensilado contiene preferentemente polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de media densidad (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), copolímeros de etileno y  $\alpha$ -olefinas (LLDPE), copolímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA), copolímeros de etileno y ácidos insaturados etilénicos o ésteres, en particular ácido acrílico, ácido metacrílico y sus ésteres (metacrilato de etilo EMA), etileno-acrilato de etilo (EEA), etileno-acrilato de butilo (EBA), polipropileno (PP), copolímeros heterofásicos (co-PP bloque) u homogéneos (co-PP aleatorio), copolímeros de polietileno y etileno. Es ventajoso que no estén contenidos otros componentes poliméricos fuera de los materiales del grupo que comprende polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno y otros monómeros de vinilo, así como copolímeros de propileno y otros monómeros de vinilo. Bajo monómeros de vinilo se deben entender aquellos con un grupo etileno, que se pueden copolimerizar con etileno. Entre ellos figuran, ante todo, pero no exclusivamente,  $\alpha$ -olefinas con dos a 12 átomos de carbono - por ejemplo etileno, propileno, buteno, penteno, hexeno, octeno-, ácido acrílico y sus ésteres, ácido metacrílico y sus ésteres, estireno, dieno- por ejemplo butadieno, isopreno-, acetato de vinilo, cicloolefinas - por ejemplo norboneno, ciclopentadieno- y monóxido de carbono.

El film de ensilado puede contener rellenos minerales, como, por ejemplo, pero no exclusivamente, carbonato de calcio o talco para el aumento de la rigidez. El film de ensilado puede contener aditivos en cantidades usuales, por ejemplo, estabilizadores UV y/o lubricantes y/o aditivos antibloqueo minerales para la reducción de los coeficientes de fricción de la superficie del film y/o aditivos para el coloreado del film.

El film de ensilado presenta preferiblemente un grosor entre 50  $\mu\text{m}$  y 200  $\mu\text{m}$ , de forma especialmente preferida entre 50  $\mu\text{m}$  y 150  $\mu\text{m}$  y en particular preferiblemente entre 60 y 120  $\mu\text{m}$ .

Ha resultado ser especialmente favorable que en el sistema cobertor según la invención estén fabricados el film inferior y el film de ensilado conjuntamente mediante coextrusión. A este respecto, resulta ser especialmente ventajoso que el film inferior y el film de ensilado estén fabricados durante la coextrusión con una pequeña adherencia de compuestos, para la separación del film inferior del film de ensilado. Mediante la coextrusión con pequeña adherencia de compuestos se crea un sistema cobertor, en el que se puede separar el film inferior del film de ensilado después del esparcido en una etapa de trabajo. El sistema cobertor es a este respecto una unidad preconfeccionada, donde en esta unidad preconfeccionada está enrollado y/o plegado entre sí el film inferior con el film de ensilado y de este modo se puede aplicar en una etapa de trabajo mediante desenrollado y/o despliegue común sobre el silo de pila.

En una forma de realización preferida, al menos una capa del sistema cobertor se compone de un film plástico extruido monocapa o multicapa con al menos una capa que contiene una estructura de espuma. Esto es favorable especialmente para la separación del film inferior del film de ensilado en el sistema cobertor fabricado mediante coextrusión con pequeña adherencia de compuestos.

El sistema cobertor desenrollado presenta preferentemente una forma rectangular.

La anchura del sistema cobertor es de preferentemente al menos 3 m, de forma especialmente preferida al menos 4 m, en particular al menos 5 m y/o como máximo 21 m, de forma especialmente preferida como máximo 20 m, en particular como máximo 19 m.

La longitud del sistema cobertor es de preferentemente al menos 20 m, de forma especialmente preferida al menos 30 m, en particular al menos 40 m.

A continuación, se explica la invención mediante ejemplos, no obstante, sin estar limitada a las formas de realización especialmente descritas. A menos que se indique lo contrario, los datos de porcentajes se refieren al peso, en caso de duda al peso total de la mezcla. La invención se refiere también a todas las combinaciones de las configuraciones convenientes, favorables y preferidas, en tanto que estas no se excluyan mutuamente. Las indicaciones "aproximadamente" o "cerca de" en conexión con una indicación numérica significan que están incluidos los valores mayores o menores en el 10% o valores mayores o menores en el 5% y en cualquier caso los valores mayores o menores en el 1%.

A este respecto, las siguientes figuras muestran:

la figura 1, una representación en sección esquemática a través del sistema cobertor según la invención,

la figura 2, el sistema cobertor directamente después de la aplicación sobre la planta de alimento,

la figura 3, el desprendimiento del film inferior del film de ensilado.

La figura 1 muestra un sistema cobertor 1 para la preparación de ensilado. El sistema cobertor 1 comprende un film inferior 2. El film inferior presenta una capa de barrera al oxígeno 3 y una capa protectora 4.

En el ejemplo de realización, el grosor del film inferior 2 es de aprox. 30  $\mu\text{m}$ , donde la capa de barrera al oxígeno 3 presenta un grosor de 20  $\mu\text{m}$  y la capa protectora 4 un grosor de 10  $\mu\text{m}$ . La capa de barrera al oxígeno 3 es por consiguiente más gruesa que la capa protectora 4 en el factor 2.

5 El film inferior delgado 2 se aspira mediante adhesión en el alimento recién ensilado. Gracias a este estrechamiento se impide la formación de cavidades.

De forma complementaria a la separación del film inferior 2 del film de ensilado 5 también se puede producir dentro del film inferior 2 una separación de la capa de barrera al oxígeno 3 y capa de protección 4. Esta variante no está representada en las figuras.

En el ejemplo, la capa de barrera al oxígeno 3 se compone de al menos el 80% de PA 6/66.

15 Según la invención, en el film inferior 2 se combina la capa de barrera al oxígeno 3 con una capa protectora 4. La capa protectora 4 se compone en al menos el 50%, preferentemente al menos el 70%, en particular al menos el 90% de los materiales del grupo que comprende polietileno, polipropileno, etileno-acetato de vinilo (EVA) o etileno-acrilato de butilo (EBA), copolímeros de etileno y otros monómeros de vinilo, así como copolímeros de propileno y otros monómeros de vinilo. Esta capa protectora poliolefínica 4 protege la capa de barrera al oxígeno 3 frente a la acción por parte del ácido láctico, que se origina durante la fermentación del ensilado. De este modo se crea un film inferior 20 2, que debido a su pequeño grosor de solo 30  $\mu\text{m}$  se aspira contra la superficie del alimento para animales y se estrecha de modo que la superficie del medio se sella contra la penetración de oxígeno y simultáneamente se impide de forma efectiva la formación de esterres de líquido, de modo que no se produce una formación de moho. Simultáneamente, mediante el revestimiento delgado de la capa de barrera al oxígeno 3, que se compone preferentemente de una poliamida, con una capa protectora 4, que se compone preferentemente de una poliolefina, se garantiza una elevada durabilidad y larga vida útil del film inferior 2. De este modo, durante la duración de todo el proceso de fermentación se obtiene una cubierta de ensilado estanca al oxígeno.

En el ejemplo de realización según la representación en la figura 1, la capa de barrera al oxígeno 4 se compone de un polietileno.

30 El sistema cobertor 1 según la invención representado en la figura 1 comprende junto al film inferior 2 un film de ensilado 5. Para la fabricación del sistema cobertor 1 se han fabricado el film de ensilado 5 mediante coextrusión con el film inferior 2. Según la invención, el film inferior 2 y film de ensilado 5 forman una unidad combinada para la cobertura de la pila de alimento para animales en una etapa de trabajo.

35 El film de ensilado 5 presenta un grosor de 80  $\mu\text{m}$  en el ejemplo de realización. Junto con el film inferior 2, el grosor del sistema cobertor 1 es por consiguiente de aprox. 110  $\mu\text{m}$ .

40 El film de ensilado 5 se compone en al menos el 70% de un polietileno.

La figura 2 muestra el sistema cobertor 1 directamente después de que se ha aplicado una pila de alimento para animales 6. El film inferior 2 se adhiere al film de ensilado 5.

45 La figura 3 muestra entonces una situación en la que el film inferior 2 se ha desprendido del film de ensilado 5 y se ha estrechado contra la superficie de la pila de alimento para animales 6.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema cobertor (1) para la preparación de ensilado, que comprende al menos un film inferior (2) para el estrechamiento contra la superficie de un alimento para animales (6), en el que el film inferior (2) presenta al menos una capa de barrera al oxígeno (3), que se compone en al menos el 50% en peso de materiales del grupo que comprende poliamida, copoliamida, poliéster, copoliéster, polietileno-alcohol vinílico, polialcohol vinílico y/o mezclas de ellos, caracterizado porque el film inferior (2) presenta al menos una capa protectora interior (4) dirigida al ensilado para la protección de la capa de barrera al oxígeno (3) frente a sustancias del ensilado, en el que el film inferior (2) presenta un grosor de como máximo 60  $\mu\text{m}$  y la capa de barrera al oxígeno (3) es más gruesa que la capa protectora (4) en al menos el factor 1,2.
2. Sistema cobertor según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa protectora (4) se compone en al menos el 50% en peso, preferentemente en al menos el 70% en peso, en particular en al menos el 90% en peso, de materiales del grupo que comprende polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno con otros monómeros de vinilo, así como copolímeros de propileno y otros monómeros de vinilo, etileno-acetato de vinilo (EVA) o etileno-acrilato de butilo (EBA).
3. Sistema cobertor según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el film inferior (2) presenta un grosor de como máximo 50  $\mu\text{m}$ , en particular como máximo 40  $\mu\text{m}$  y/o al menos 10  $\mu\text{m}$ , preferentemente al menos 15  $\mu\text{m}$ , en particular al menos 20  $\mu\text{m}$ .
4. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la capa de barrera al oxígeno (3) es más gruesa que la capa protectora (4) al menos en el factor 1,4, en particular al menos en el factor 1,6.
5. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el film inferior (2) presenta una permeabilidad al oxígeno según la norma DIN 53380-3 a 23 °C y 50% de humedad relativa de como máximo  $500 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ , preferentemente como máximo  $300 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ , en particular  $200 \frac{\text{cm}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ .
6. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el film inferior (2) presenta una permeabilidad al vapor de agua según la norma ISO 15106-3 a 23 °C y 85% de humedad relativa de al menos  $5 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ , preferentemente al menos  $10 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ , en particular al menos  $15 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ .
7. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el film inferior (2) de al menos una capa (3) junto a materiales del grupo que comprende poliamida, copoliamida, poliéster, copoliéster, polietileno-alcohol vinílico, polialcohol vinílico y mezclas de ellos contiene como máximo el 20% en peso de otros compuestos poliméricos, preferentemente como máximo el 10% en peso, en particular ningún otro componente polimérico.
8. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la capa de barrera al oxígeno (3) del film inferior (2) se compone de poliamida y/o copoliamida.
9. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el film inferior (2) contiene en al menos una capa (3, 4) aditivos para el aumento de la estabilidad respecto a radiación ultravioleta y/o lubricantes y/o aditivos antibloqueo minerales para la reducción de los coeficientes de fricción de la superficie del film y/o aditivos para el coloreado del film.
10. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el sistema cobertor (1) presenta un film de ensilado (5), que con el film inferior (2) forma una unidad para el recubrimiento en una etapa de trabajo, en el que la unidad se forma preferentemente porque el film inferior (2) y el film de ensilado (5) están enrollados y/o plegados entre sí para el desenrollado y/o despliegue común en una etapa de trabajo.
11. Sistema cobertor según la reivindicación 10, caracterizado porque el film inferior (2) se puede separar del film de ensilado (5) para el estrechamiento contra la superficie de la pila de alimento para animales (6).
12. Sistema cobertor según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el film de ensilado (5) presenta una permeabilidad al vapor de agua más baja que el film inferior (2).
13. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque el film de ensilado (5) presenta una permeabilidad al vapor de agua según la norma ISO 15106-3 de como máximo  $3 \frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{día}}$ .

preferentemente como máximo  $2,5 \frac{\mu}{m^2}$ , en particular como máximo  $2,0 \frac{\mu}{m^2}$  a 23 °C y 85% de humedad relativa.

- 5 14. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque el film de ensilado (5) se compone en al menos el 70% en peso de uno o varios materiales del grupo:
- polietileno de baja densidad (LDPE),
  - polietileno de media densidad (MDPE),
  - 10 - polietileno de alta densidad (HDPE),
  - copolímeros de etileno y  $\alpha$ -olefina (LLDPE),
  - copolímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA),
  - 15 - copolímeros de etileno y ácido acrílico, ácido metacrílico o sus ésteres,
  - etileno-acrilato de butilo (EBA),
  - 20 - polipropileno (PP),
  - copolímeros heterofásicos (co-PP bloque) u homogéneos (CE-PP aleatorio) de polietileno y etileno.
- 25 15. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque el film inferior (2) y el film de ensilado (5) están fabricados conjuntamente mediante coextrusión con pequeña adherencia de compuestos para la separación del film inferior (2) del film de ensilado (5).
- 30 16. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, caracterizado porque al menos un film, preferentemente el film de ensilado (5), presenta en al menos una capa una estructura de espuma para la separación del film de ensilado (5) del film inferior (2).
- 35 17. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado porque el film de ensilado (5) presenta un grosor de al menos 50  $\mu$ m, preferentemente al menos 60  $\mu$ m, en particular al menos 70  $\mu$ m y/o como máximo 120  $\mu$ m, preferentemente como máximo 110  $\mu$ m, en particular como máximo 100  $\mu$ m.
- 40 18. Sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque la capa protectora (4) está separada de la capa de barrera al oxígeno (3).
- 40 19. Rollo con un sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18.
- 40 20. Procedimiento para la preparación de ensilado con las siguientes etapas:
- aplicación de un sistema cobertor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, en el que un film inferior (2) se aplica conjuntamente con un film de ensilado (5) en una etapa de trabajo sobre una pila de alimento para animales (6),
  - 45 - en el que el film inferior (2) se suelta del film de ensilado (5) mediante ablandamiento por humedad de la pila (6) y se estrecha contra la superficie de la pila de alimento para animales (6).
- 50 21. Uso de un sistema cobertor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 para la cobertura de silos de pila, como silos de corredor o pilas de fermentación libre en una etapa de trabajo.

Fig.1

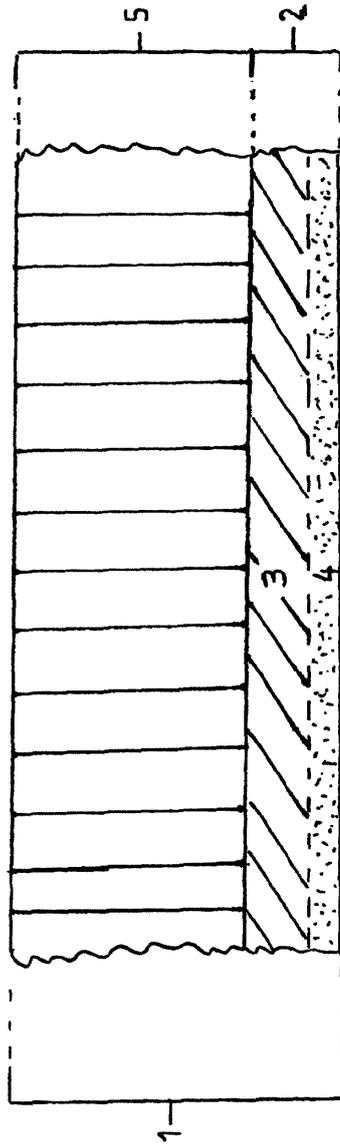


Fig. 2

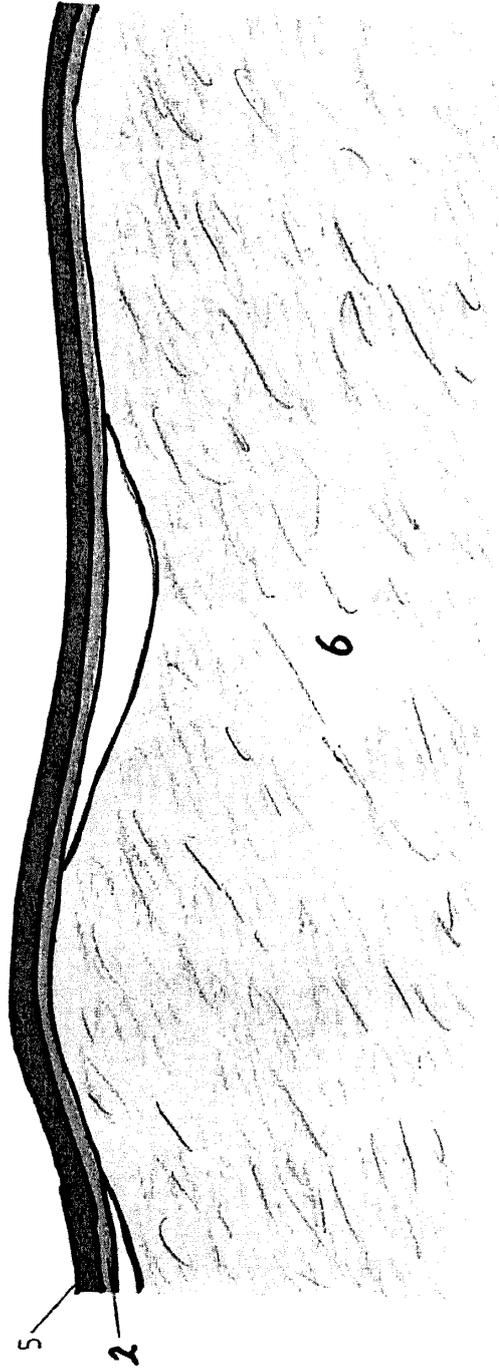


Fig. 3

