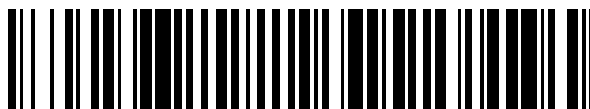


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 540**

51 Int. Cl.:

A01M 1/20 (2006.01)

A01K 31/18 (2006.01)

A01N 59/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2012 PCT/EP2012/058949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.11.2012 WO12152952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2012 E 12721285 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2706841**

54 Título: **Proceso de desinfestación**

30 Prioridad:

12.05.2011 FR 1154102

31.05.2011 FR 1154773

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2019

73 Titular/es:

DP-PROTEC (100.0%)
ZI EST 10 Rue Hans Geiger
62000 Arras, FR

72 Inventor/es:

LEFEBVRE, PHILIPPE y
RIGLET, MAGALI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 540 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

Proceso de desinfestación

Campo de la técnica

- 5 La invención se refiere a un proceso de desinfestación. La invención se refiere más particularmente a un proceso para desinfectar el entorno de animales mediante la introducción de un compuesto de polvo parasiticida en el dispositivo de aireación de dicho entorno. La invención también se refiere a un dispositivo para controlar el desarrollo de parásitos en el entorno de animales, y a una edificación para ganado equipado con dicho dispositivo.

El término compuesto parasiticida hace referencia a un compuesto en contacto con el cual los parásitos que tienden a desarrollarse especialmente en animales de ganadería, mascotas o seres humanos, no pueden sobrevivir.

- 10 El término "parásitos" hace referencia a artrópodos tales como insectos, acáridos, pulgas, moscas y garrapatas.

Los parásitos pueden encontrarse en la etapa de huevo, larva o adulto. La acción del compuesto puede ser directa. También puede ser indirecta, por ejemplo, cuando el compuesto parasiticida destruye una sustancia necesaria para la supervivencia del parásito.

Antecedentes de la técnica

- 15 El desarrollo de parásitos en el ganado y en las mascotas es un problema preocupante muy conocido. Éste puede tener importantes consecuencias sobre la higiene y sobre la propagación de ciertas enfermedades en el caso de la cría de ganado, tales como: salmonelosis especialmente en avicultura, enterocolitis, verminosis, mastitis y queratoconjuntivitis en el ganado bovino, fiebre aftosa, fiebre porcina, infección por *erysipelothrix* y mixomatosis en conejos. Este desarrollo puede tener importantes consecuencias en la productividad económica de la industria pecuaria, especialmente en avicultura, y en particular en la crianza de pollos de mesa, pavos y gallinas ponedoras.

- 20 Es una práctica especialmente conocida combatir los parásitos usando sustancias neurotóxicas e inhibidoras del crecimiento, como los piretroides sintéticos, compuestos organofosforados o carbamatos, por ejemplo. Estos productos se aplican ya sea mediante pulverización o mediante termo-nebulización. Su uso está, para la mayoría de los productos, prohibido en presencia de animales. La razón de esto es que estas sustancias tienen el inconveniente de ser también tóxicas para el animal en el que se desarrollan los parásitos. Algunas de estas sustancias también tienen una naturaleza alergénica para el hombre o para los animales. Cuando la crianza del animal está destinada al consumo humano de alimentos, se prohíbe el uso de agentes parasiticidas neurotóxicos, ya que estas sustancias contaminan la cadena alimentaria, como se establece en las directivas europeas sobre biocidas (98/8 CE) y sobre protección de plantas (91 / 414 CEE). Estos también presentan riesgos para los criadores.

- 30 También se sabe que los compuestos parasiticidas a base de aceites esenciales naturales o sintéticos, o en piretroides, o en compuestos organofosforados utilizados como alternativas a los compuestos organoclorados, tienen una eficacia que disminuye rápidamente con el tiempo. Estos compuestos parasiticidas tienen una acción que puede denominarse "acción de choque". Su eficacia es generalmente del orden de unos pocos días, y a lo sumo, del orden de unas pocas semanas. Esto se debe a las presiones de vapor diferentes de cero de los componentes que dan lugar a su volatilización en el tiempo y, más aún, a su degradación por oxidación.

- 35 Los parásitos que se han eliminado en un momento particular pueden infectar nuevamente una unidad de ganado en el transcurso de la producción de ganado. La toxicidad de tales compuestos, incluida su toxicidad para los animales, limita su uso en edificios ocupados.

- 40 La patente WO 01/35744 divulga un compuesto parasiticida basado en sílice. Este compuesto en forma de gel está libre de sustancias neurotóxicas, pero es costosa. El compuesto no es un polvo sino un sistema granular en el que las partículas sólidas están rodeadas por una fase líquida y se comportan como un líquido, ya que forman una superficie horizontal en un recipiente. El compuesto de gel aireado, que comprende un agente gelificante y una gran cantidad de agua, se adhiere fuertemente a las superficies tratadas. Esta es una propiedad interesante para fijar la sílice en las superficies tratadas, pero presenta el inconveniente de formar en la superficie tratada un depósito gelatinoso sobre el cual también tiene una tendencia a adherirse el polvo del ambiente, lo que reduce su eficacia a lo largo del tiempo.

- 45 Las patentes WO 2005/025 317 y WO 2006/097 480 divulgan diversos compuestos parasiticidas en forma de suspensiones acuosas basadas en un bicarbonato de metal alcalino, que tienen la ventaja de no ser tóxicos para el hombre y los animales. Estos compuestos se aplican con cepillos o mediante pulverización sobre las superficies verticales de los edificios y equipos a ser tratados. El tratamiento de un edificio de ganado, por ejemplo, para la cría de gallinas ponedoras, después de la limpieza sanitaria y la eliminación de suciedad, se realiza generalmente mediante rociado con la suspensión. Sin embargo, la operación requiere máquinas específicas de pulverización industrial de baja o alta presión, las cuales representan una cierta inversión, y la operación requiere varias horas para aplicar la suspensión acuosa a todas las superficies de las jaulas y las cercanas a los comederos. El secado de las

suspensiones acuosas es efectivo por sí mismo dentro del intervalo de unos pocos minutos a unas pocas horas, dependiendo del espesor aplicado.

La patente WO 2006/097 504 divulga un compuesto parasiticida en forma de polvo basado en un bicarbonato de metal alcalino, que puede aplicarse espolvoreando las superficies horizontales de los edificios ocupados por el ganado en el suelo. Aquí también, el tratamiento de las superficies del suelo requiere varias horas de trabajo cuando se necesitan tratar grandes superficies, como las de los edificios de ganado, a pesar del uso de equipos específicos. Además, el suelo a menudo está hecho de pavimentos o rejillas ranurados, a través de los cuales caen los excrementos de los animales. Cuando estos suelos ranurados están cubiertos con el producto en forma de polvo, los animales que caminan sobre estos suelos ranurados retiran el producto del suelo; esto hace necesario el tratamiento regular de estas superficies.

La invención está dirigida a proporcionar un proceso de desinfestación alternativo que permita un ahorro apreciable tanto en tiempo de aplicación como en inversión en máquinas específicas, que ofrezca una eficacia duradera en el control de parásitos que se desarrollan en animales y en su entorno.

La patente EP 2 098 116 A1 divulga un dispositivo operado de forma remota, estacionario, controlado en función del tiempo, para combatir insectos voladores en edificios abiertos y cerrados, y el correspondiente método.

Resumen de la invención

La invención se refiere a un proceso para controlar el desarrollo de parásitos en el entorno de animales equipado con un dispositivo de introducción de aire con por lo menos un punto de introducción, según el cual se introduce en el dispositivo de introducción de aire un compuesto de polvo parasiticida que comprende un bicarbonato alcalino de metal y / o sílice en una cantidad por aplicación de por lo menos 5 mg por kg de animal. La invención también se refiere al uso de ese proceso.

En el presente documento, polvo se refiere a un medio granular hecho de partículas sólidas y rodeado por una fase gaseosa, lo cual es la definición común de un polvo. Como, por ejemplo, una suspensión de partículas sólidas en un líquido no es un polvo ya que las partículas sólidas están rodeadas por una fase líquida. Una característica de un polvo es que su superficie no tiende a una superficie plana horizontal en un recipiente no agitado, al contrario que un líquido que tiende a una superficie plana horizontal, independientemente de la inclinación del recipiente.

La invención también se refiere al uso de un compuesto de polvo parasiticida que comprende un bicarbonato alcalino de metal y / o sílice en un dispositivo de introducción de aire para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal.

La invención también se refiere a un dispositivo para controlar el desarrollo de parásitos en el entorno de animales, y a un edificio de ganado equipado con un dispositivo como tal.

Una primera ventaja de la presente invención es una importante ganancia en tiempo y costos de operarios para tratar un área grande de un edificio de ganado en comparación con la técnica anterior conocida.

Una segunda ventaja de la presente invención es una fuerte reducción de la cantidad de compuesto de polvo parasiticida utilizado por animal en comparación con la técnica anterior conocida.

Una tercera ventaja de la presente invención es la posibilidad de usar un polvo parasiticida seguro cuyos componentes principales son compatibles con los requisitos de la industria alimentaria.

Una cuarta ventaja de la presente invención es la posibilidad de utilizar un polvo parasiticida seguro cuyos componentes principales también son aditivos del código químico de los alimentos y también cumplen con regulaciones tales como el Reglamento CE 889/2008 de la comisión europea, la sobre producción orgánica y etiquetado de productos orgánicos.

Una quinta ventaja de la presente invención es reducir los riesgos para la salud de los criadores y los trabajadores, ya que las realizaciones de la presente invención reducen de forma concomitante la cantidad de compuesto parasiticida que se aplica en entornos animales, reduce considerablemente la toxicidad del compuesto parasiticida y también hace posible que los trabajadores estén fuera del entorno animal cuando se procede a realizar un tratamiento.

Una sexta ventaja de la presente invención es que es eficiente en un gran espectro de parásitos y plagas tales como ácaros, insectos rastreros, insectos voladores y hongos.

Una séptima ventaja para realizaciones específicas de la invención, es que deja adherido en los excrementos de los animales en entornos tratados, compuestos útiles tales como bicarbonato alcalino, cuando los excrementos o estiércol de los animales se valorizan posteriormente con la producción de biogás.

Descripción detallada de la invención

Las edificaciones en las que hay presentes animales, en particular los edificios de crianza, deben asegurar una renovación del aire y una temperatura interior adecuada para los animales. En particular, la introducción de aire permite mantener una renovación del aire interior, una temperatura, un nivel de humedad, un nivel de polvo y concentraciones de gas en niveles adecuados en el entorno animal para su salud. Las regulaciones tales como la Directiva europea 1999/74/CE para las gallinas ponedoras, establecen estándares mínimos para la protección de los animales, para mantener un equilibrio entre el bienestar y la salud de los animales, y consideraciones económicas, sociales y ambientales. La manipulación y el almacenamiento de estiércol o excremento en un entorno animal también puede requerir la introducción de aire por razones sanitarias; en casos particulares, la introducción específica de aire se utiliza para secar parcialmente excrementos y / o estiércol, en particular cuando se utilizan dispositivos de evacuación mecanizados en establos o en edificios de crianza.

En la presente invención, el dispositivo para introducir aire en el entorno animal es un dispositivo adecuado para transportar el compuesto de polvo parasitocida hacia el entorno animal. Se puede elegir este dispositivo entre uno de los siguientes dispositivos: rejilla de aireación, capacidad de aire bajo presión, ventilación forzada motorizada y combinaciones de las mismas. Se prefieren la rejilla de aireación, la ventilación forzada motorizada y sus combinaciones.

En una realización ventajosa de la invención, la rejilla de aireación es una rejilla colocada en una pared del edificio asociada con una o más rejillas de aireación secundarias, dispuestas de manera tal que el flujo de aire exterior que pasa a través de la rejilla de aireación hacia el entorno animal tiene una velocidad suficiente para impulsar un compuesto parasitocida en forma de polvo. El aire exterior puede tomarse directamente del aire libre del entorno animal, o tomarse de otra parte de un edificio si es necesario para renovar el aire.

En otra realización ventajosa de la invención, el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo de ventilación que comprende por lo menos un dispositivo que produce la ventilación de dicho entorno, y según el cual el compuesto parasitocida se introduce aguas arriba o aguas abajo de ese por lo menos un dispositivo que produce la ventilación, preferiblemente aguas arriba de es por lo menos un aparato que produce la ventilación. Puede elegirse el aparato que produce la ventilación de entre los equipos conocidos por los expertos en la técnica, tales como ventiladores accionados por motores eléctricos, neumáticos o mecánicos. En particular, este puede elegirse de entre ventiladores, turbo ventiladores y eyectores. Son particularmente adecuados los ventiladores.

Las realizaciones anteriores son particularmente ventajosas cuando el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo de ventilación permanente del entorno animal. En la presente descripción, el término "dispositivo de ventilación permanente" se refiere a un dispositivo de ventilación que está fijo permanentemente en el entorno animal, por ejemplo, fijo en un establo o en un edificio de crianza. Ejemplos de dispositivos de ventilación permanentes son: dispositivos o sistemas de ventilación de edificios y / o dispositivos destinados a secar parcialmente los excrementos de animales. El uso de un dispositivo de ventilación permanente en la presente invención permite usar parte de los equipos existentes de tales edificios, reduciendo por lo tanto el costo y la inversión necesarios para usar la presente invención. El dispositivo de ventilación permanente puede no usarse permanentemente, o puede usarse en flujos de aire variables, según las estaciones y las condiciones del aire interior que se deben mantener, si bien se puede encender cuando se aplica el compuesto de polvo parasitocida.

El dispositivo de ventilación permanente a menudo incluye también un calentador y / o un enfriador para mantener la temperatura del aire interior a los niveles adecuados para el animal. La posibilidad de calentar el aire introducido con el dispositivo de ventilación permanente en la estación fría permite des-saturar el aire introducido con respecto a la humedad si el aire exterior está cerca de su temperatura de punto de rocío. Un dispositivo de calentamiento como tal reduce el riesgo de que el compuesto de polvo parasitocida se adhiera al dispositivo de introducción de aire, por ejemplo, en equipos de ventilación y conductos de aire si la humedad se condensa en dichos equipos. Los caudales de aire típicos generados por dispositivos de introducción de aire varían:

- de 1 a 5 m³ / h por kg de animal para un dispositivo de ventilación de un establo o de un edificio de crianza.

- de 0,5 a 2 m³ / h por kg de animal para un dispositivo destinado a secar parcialmente los excrementos de los animales.

Según una realización recomendada de la invención, el dispositivo de introducción de aire comprende uno o más puntos para introducir aire en el entorno animal, que están ubicados cerca de los excrementos de animales. En la presente invención, el término "cerca de los excrementos de animales" hace referencia a una distancia preferiblemente de no más de 10 metros, más preferiblemente de no más de 5 metros, o incluso de no más de 2 metros, y lo más preferiblemente, de no más de 1 metro. En una realización incluso más recomendada, los puntos de introducción de aire en el entorno animal se colocan en la proximidad inmediata de los transportadores o cintas usadas para retirar los excrementos de los animales. En otra realización recomendada, el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo destinado a secar parcialmente los excrementos de los animales. En el caso del ganado en una jaula, como el de las gallinas ponedoras, es particularmente ventajoso que el dispositivo de introducción de aire sea el dispositivo para secar los excrementos ubicados en las cintas, que se encuentran por debajo de la parte inferior de rejilla de las jaulas.

En cualquiera de las realizaciones anteriores, el compuesto de polvo parasitocida consiste en partículas, en las que dichas partículas tienen preferiblemente una distribución de tamaño de partícula tal que por lo menos el 75% en peso de las partículas tiene un diámetro de menos de 100 µm y más preferiblemente tal que por lo menos el 90% en peso de las partículas tiene un diámetro de menos de 70 µm. Los diámetros se miden según la norma ASTM C – 690 – 1992. Una forma como tal del compuesto parasitocida permite la difusión eficiente del compuesto parasitocida mediante el dispositivo de introducción de aire en el entorno animal. El compuesto parasitocida luego se espolvorea como una capa fina en el entorno animal. Los parásitos que se mueven en contacto con el compuesto parasitocida no pueden entonces sobrevivir.

En una realización ventajosa de la invención, cuando el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo de ventilación que comprende por lo menos un dispositivo que produce la ventilación de dicho entorno, el compuesto de polvo parasitocida se introduce gradualmente en el dispositivo de ventilación por medio de un dispositivo mecanizado o manual. El dispositivo mecanizado se puede elegir de entre tolvas sin fondo, dispositivos de medición de sólidos con alimentación por tornillo, dispositivos de tolva equipados con lóbulos rotativos, dispositivos de tolva equipados con válvulas de compuerta deslizante, dispositivos de tolva cónica equipados con alimentadores – mezcladores con cuchillas y combinaciones de los mismos. El dispositivo manual se puede elegir de entre tolvas sin fondo, embudos, cubos, canales, tazas medidoras, palas dosificadoras y combinaciones de los mismos. A continuación, el polvo se introduce gradualmente en, o a través de, dicho dispositivo durante un tiempo de por lo menos un segundo, o de por lo menos 2 segundos, o de por lo menos 5 segundos, o de por lo menos 10 segundos. En un modo particular de esta realización ventajosa, el polvo se introduce en dicho dispositivo de forma continua, o preferiblemente durante un tiempo de no más de 10 minutos, más preferiblemente de no más de 5 minutos, o más preferiblemente de no más de 1 minuto.

El compuesto parasitocida según la invención comprende un bicarbonato de metal alcalino y / o sílice.

En el proceso según la invención, el bicarbonato de metal alcalino puede ser, por ejemplo, bicarbonato en el sentido estricto, tal como bicarbonato de potasio o bicarbonato de sodio. Sin embargo, en este documento, éste también comprende sales compuestas como los sesquicarbonatos de metales alcalinos (por ejemplo, trona) que contienen bicarbonato. Los bicarbonatos de sodio o potasio o trona son especialmente adecuados para utilizarse. Se recomiendan los bicarbonatos en sentido estricto. Se prefieren el bicarbonato de potasio o el bicarbonato de sodio, y más particularmente el bicarbonato de sodio. En ciertos casos, sin embargo, se prefiere más el bicarbonato de potasio.

En la realización particular de la presente invención, el polvo comprende ventajosamente por lo menos el 60%, preferiblemente por lo menos el 70% e incluso más preferiblemente por lo menos el 80% en peso de bicarbonato. El bicarbonato tiene su propia acción parasitocida.

En la realización particular de la presente invención, el compuesto parasitocida comprende por lo menos un 1% y preferiblemente por lo menos un 5%, más preferiblemente por lo menos un 10% en peso de sílice. La cantidad de agua, como humedad o como moléculas de agua en el interior del compuesto parasitocida, tiene un impacto en la fluidez del polvo. Más aún, una gran cantidad de agua da origen a altas propiedades de adherencia del polvo a las superficies del dispositivo de introducción de aire. Esto puede ocasionar la obstrucción de los conductos de aire y desequilibrar la rotación de los dispositivos giratorios, tales como el ventilador. En la presente invención, se recomienda que el compuesto de polvo parasitocida comprenda menos del 30%, ventajosamente menos del 25%, más ventajosamente menos del 20%, preferiblemente menos del 10%, más preferiblemente menos del 5%, incluso más preferiblemente menos que 3%, y como más preferido, menos del 2% en peso de agua.

Cuando se combina sílice con bicarbonato de metal alcalino, se recomienda que el compuesto de polvo parasitocida comprenda a lo sumo un 20% y preferiblemente a lo sumo un 15% del mismo.

En la presente invención, cuando el parasitocida comprende sílice, la sílice preferiblemente comprende menos de 4 % en peso de sílice cristalina, y más preferiblemente menos del 0,1% en peso de sílice cristalina. Se pueden usar compuestos minerales que comprenden sílice (SiO₂), tales como tierra de diatomea, preferiblemente tierra de diatomeas no calcinada, o arcillas tales como bentonita. La tierra de diatomeas no calcinada comprende generalmente entre un 0,1 y un 4 % en peso de sílice cristalina. Sin embargo, se recomienda que la sílice esté en forma amorfa (y no cristalina) por su tolerancia por el cuerpo humano o animal. Más preferiblemente en la presente invención, el compuesto de polvo parasitocida está libre de tierra de diatomeas. Y aún más preferiblemente, el compuesto de polvo parasitocida está libre de sílice cristalina.

Es preferible que la sílice esté en forma de partículas muy finas, con un área de superficie específica alta, por ejemplo, mayor que 200 m²/g y preferiblemente que 400 m²/g, medida según la norma ISO 5794 – 1, anexo D. En una realización ventajosa de la invención, la sílice está en forma de partículas con un diámetro medio de menos de 10 µm. El diámetro medio se mide de acuerdo con la norma ASTM C-690 - 1992.

La sílice amorfa es una sílice que es neutral desde el punto de vista nutricional y es un compuesto registrado en la lista de productos minerales del *Codex Alimentarius* de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y de la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Se ha observado que cuando el compuesto parasitocida está en forma de polvo y comprende simultáneamente un bicarbonato de metal alcalino y una sílice, el polvo tiene una excelente fluidez. No genera virtualmente ninguna unión

ni adhesión de polvo a las paredes del dispositivo de introducción. Específicamente, se crea una sinergia entre los dos componentes del polvo: la sílice proporciona una muy buena fluidez al polvo, y el bicarbonato de metal alcalino produce un ligero efecto abrasivo del polvo, lo que produce un efecto de auto-limpieza sobre cualesquiera depósitos de polvo en los dispositivos de introducción de aire.

- 5 El polvo parasiticida puede comprender aceites esenciales por sus efectos parasiticidas conocidos, específicamente efectos neurotóxicos para insectos. Aunque una gran cantidad de aceites esenciales son perjudiciales para la fluidez del polvo y adhieren el polvo a superficies tales como los conductos de aire. Más aún, los aceites esenciales son irritantes para los ojos u órganos respiratorios de humanos y animales. Por lo tanto, el compuesto de polvo parasiticida en la presente invención comprende ventajosamente menos del 5%, preferiblemente menos del 2%, más
10 preferiblemente menos del 0,5% en peso de aceites esenciales; incluso más preferiblemente, el compuesto de polvo parasiticida está libre de aceites esenciales.

En cualquiera de las realizaciones anteriores, el compuesto de polvo parasiticida está ventajosamente libre de sustancias neurotóxicas.

- 15 En otra realización particularmente ventajosa, el compuesto parasiticida que comprende un bicarbonato de metal alcalino y / o sílice, está libre de principios activos parasiticidas distintos de la sílice y del bicarbonato alcalino. Específicamente, los bicarbonatos de metales alcalinos y la sílice son sustancias que no son dañinas para el hombre o los animales. En el caso de los bicarbonatos de sodio y potasio, éstos están permitidos por diversos organismos (como la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos y la CEE, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la OMS) en nutrición humana y animal. En esta realización
20 particularmente ventajosa, el bicarbonato de metal alcalino es preferiblemente bicarbonato de sodio.

El proceso según la invención es eficaz contra parásitos en numerosos entornos animales, incluyendo ciertos entornos humanos. El término "entorno" hace referencia a todas las superficies sobre las cuales los parásitos pueden posarse, moverse o desarrollarse. Este entorno incluye, por ejemplo, los suelos de viviendas, cuevas, altillos o edificios de ganado, comprendiendo estos edificios jaulas, nidos, cajas, literas y camas.

- 25 Los parásitos que se desarrollan en el ganado son extremadamente variados: se encuentran especialmente las pulgas, los piojos, los insectos y las garrapatas. El proceso según la invención se usa en el entorno animal para controlar el desarrollo de insectos como pulgas, piojos y escarabajos, y el desarrollo de ácaros tales como garrapatas y sarcópticos. Según una variante ventajosa del proceso según la invención, los parásitos son ácaros. El proceso es especialmente efectivo contra *Dermanyssus gallinae*. Estos parásitos tienen una tendencia a desarrollarse
30 abundantemente en el entorno de las gallinas ponedoras. Éstos son parásitos intermitentes. Éstos no siempre permanecen en contacto con los animales. Se exterminan en contacto con el entorno tratado del animal.

- Los edificios de ganado también sufren la presencia de numerosos mohos y hongos de varios tipos, por ejemplo, *Aspergillus*, especialmente *fumigatus*. El uso de bicarbonato en el compuesto parasiticida según la invención también hace posible combatir su desarrollo. En consecuencia, la invención también se refiere al uso del procedimiento según
35 la invención por sus efectos parasiticidas y antifúngicos combinados.

- El proceso según la invención se puede usar para controlar el desarrollo de parásitos en el entorno de cualquier tipo de ganado. Los ejemplos que se pueden mencionar incluyen ganado vacuno, ovejas, cabras, conejos, aves de corral, aves y cerdos. La desinfestación de su entorno mejora el crecimiento y el desarrollo de estos animales, y aumenta la productividad del ganado. En consecuencia, según una realización recomendada del proceso según la invención, los
40 animales son ganado y el entorno es en particular el edificio en el que se crían los animales.

Según una realización recomendada del proceso según la invención, el ganado es de aves de corral, tales como gallinas ponedoras, o pollos y pavos de mesa. Se ha observado que el tratamiento según la invención de su entorno permite una buena producción de huevos por las gallinas ponedoras y un buen crecimiento de las gallinas, en virtud de la eliminación de los parásitos.

- 45 El proceso es particularmente ventajoso para la cría de gallinas ponedoras. Específicamente, el proceso según la invención permite el control efectivo del desarrollo de ácaros rojos, tales como *Dermanyssus gallinae*, que son vectores para la transmisión de ciertos tipos de salmonelosis que pueden atacar los huevos y que son, más aún, capaces de degradar la calidad visual de los huevos al generar marcas en la superficie de los huevos.

- El compuesto parasiticida que comprende un bicarbonato de metal alcalino y / o sílice, se introduce en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad por aplicación de por lo menos 5, preferiblemente de por lo menos 10, más preferiblemente de por lo menos 20 y más preferiblemente de por lo menos 40 mg por kg de animal. No es necesario introducir el compuesto parasiticida en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad excesiva, de lo contrario el entorno animal se volverá polvoriento y resbaladizo. Se recomienda introducir el compuesto parasiticida en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad por aplicación a lo sumo 2000, preferiblemente a lo sumo 500, más
50 preferiblemente a lo sumo 125 y, lo más preferiblemente, a lo sumo 80 mg por kg de animal.

Según el proceso de la invención, se recomienda más aún que la frecuencia de aplicación del compuesto parasitocida sea por lo menos de dos veces al mes, preferiblemente por lo menos una vez al mes, más preferiblemente por lo menos quincenalmente y, más preferiblemente, por lo menos semanalmente.

- 5 De este modo, una aplicación de acuerdo con el proceso de la invención requiere varias decenas de segundos del operario a varios minutos del operario, que pueden repetirse regularmente, en lugar de tres a cuatro horas del operario para un tratamiento directo tradicional de las superficies mediante el espolvoreo o la pulverización bajo presión de un agente parasitocida o insectocida.

- Más aún, la cantidad de compuesto parasitocida en forma de polvo sigue permanece limitada. De este modo, a una tasa de 75 mg de polvo por gallina y por aplicación semanal, la cantidad de compuesto parasitocida se limita a 4 g de polvo por gallina y por año. A una tasa de 100 mg de polvo por gallina y por aplicación semanal, la cantidad de compuesto parasitocida es de 5 g de polvo por gallina y por año. Para los animales criados en condiciones de crecimiento lento, que evitan los métodos de crianza intensivos, y criados por menos de un año (por ejemplo, 81 días para pollos, 49 días para patos de Pekín, 140 días para pavos, 150 días para capones, 6 meses para cerdos o pequeños rumiantes) la cantidad del polvo parasitocida utilizado, por lo tanto, referido a un animal y normalizado según su peso es incluso menor en comparación con la técnica anterior. Por ejemplo, en la técnica anterior, cuando se debe utilizar un compuesto parasitocida a una tasa de 7 g por gallina en un primer tratamiento, luego renovarse después de una semana a una tasa de 7 g, y luego renovarse cada 3 o 4 meses a una tasa de 3 g por gallina, la cantidad total anual en este caso es de aproximadamente 25 g +/- 2 g por gallina y por año. En comparación, se usan típicamente en la presente invención 4 o 5 g por gallina y por año.

- 20 Unas cantidades pequeñas como tales de polvo parasitocida por tratamiento, que consumen preferiblemente de 5 a 80 mg de polvo parasitocida por kg de animal, también permiten disminuir la concentración de polvo temporal de pico cuando el polvo parasitocida se aplica en el aire interior del entorno animal a niveles, y también la cantidad de polvo residual en interiores. Se observa que cuando se trata con cantidades de a lo sumo 2000, o a lo sumo 500, o a lo sumo 125, o a lo sumo 80 mg por kg de animal, el entorno del animal es particularmente menos polvoriento en comparación con la técnica anterior que usa, por ejemplo, 7 g por gallina de tratamiento con polvo parasitocida, y, sin embargo, con excelentes resultados en el control de parásitos.

- En una realización particularmente ventajosa de la presente invención, el compuesto de polvo parasitocida comprende por lo menos un 1% de sílice y por lo menos un 60% de bicarbonato alcalino, preferiblemente por lo menos un 60% de bicarbonato de sodio, y menos del 30% de agua, y el compuesto de polvo parasitocida consiste en partículas, en el que dichas partículas tienen una distribución de tamaño de partícula tal que por lo menos el 75% en peso de las partículas tiene un diámetro de menos de 100 µm, en el cual el dispositivo de introducción de aire comprende por lo menos un punto de introducción de aire en el entorno animal que se encuentra cerca de los excrementos de los animales, y en el cual, el compuesto de polvo parasitocida se introduce en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad por aplicación de por lo menos 5 mg y de a lo sumo 2000 mg por kg de animal, y la frecuencia de aplicación del compuesto parasitocida es de por lo menos dos veces por mes.

En consecuencia, la presente invención también se refiere al uso del presente proceso para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal en cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

- En consecuencia, la invención también se refiere al uso de un compuesto parasitocida en un dispositivo de introducción de aire para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal en cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente.

La invención también se refiere a un dispositivo para facilitar el uso del proceso según la invención. Según una de las realizaciones, el dispositivo para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal comprende:

- por lo menos un conducto de aire para introducir aire, preferiblemente aire exterior, en por lo menos un punto de introducción en el entorno animal,
- 45 - por lo menos un aparato para producir la circulación de aire en por lo menos un conducto de aireación, y preferiblemente capaz de producir en la totalidad o parte de por lo menos un conducto de aireación una velocidad de circulación de aire de por lo menos 0,5, preferiblemente de por lo menos 1, más preferiblemente de por lo menos 2 y más preferiblemente de por lo menos 5 m / s,
- 50 - por lo menos un dispositivo capaz de introducir un polvo parasitocida en dicho conducto de aireación aguas arriba o aguas abajo de por lo menos un dispositivo para producir la circulación de aire, preferiblemente aguas arriba del por lo menos un dispositivo para producir la circulación de aire.

En el dispositivo anterior, el aparato para la circulación del flujo de aire en el por lo menos un conducto de aire es capaz de forzar la circulación del aire a un caudal de, ventajosamente, por lo menos 1 m³ / h por kg de animal.

- El conducto de aireación puede ser de cualquier forma con secciones transversales cilíndricas o rectangulares. Este está hecho de plásticos o metales. Se prefieren los plásticos.

- Los plásticos que pueden usarse ventajosamente consisten en poliolefinas (tales como polietileno o polipropileno cargado), PVC o PVDF. Se prefiere el PVC. Cuando los conductos de aireación están hechos de plástico, este plástico se llena ventajosamente con rellenos minerales con el fin de otorgarle suficiente resistencia al impacto para su uso en entornos industriales o agrícolas. El estado de la superficie de los conductos de aireación se elige preferiblemente de entre los acabados interiores "lisos". Los estados de la superficie interior del conducto que tienen poca o ninguna irregularidad superior a 10 μm , ventajosamente 5 μm y más ventajosamente 2 μm de tamaño son los preferidos. El aspecto "liso" hace posible limitar cualquier adhesión del compuesto parasiticida cuando está en forma de polvo.
- Los plásticos que se pueden usar para el conducto de aireación son ventajosamente acero y más ventajosamente acero inoxidable de grado alimenticio. El acero zincado y el aluminio son menos favorables, ya que se corroen.
- En una realización ventajosa del dispositivo según la invención, el conducto de aireación está equipado en el extremo de la(s) sección(es) recta(s) con dispositivo(s) de apertura que permite(n) el paso de herramientas para limpiar y cepillar el interior de la(s) sección(es) recta(s) del conducto.
- Los codos del conducto se eligen ventajosamente de entre aquellos con un gran radio de curvatura; si D es el diámetro del conducto o una de sus dimensiones internas características, los radios de curvatura son ventajosamente de por lo menos 3D y de preferiblemente por lo menos 5D.
- Las conexiones entre las secciones rectas o dobladas del conducto se ensamblan ventajosamente uniéndose entre sí y sin una unión que penetre en el conducto.
- El equipo que produce la circulación de aire en por lo menos un conducto de aireación se elige de entre ventiladores, turbofanos y eyectores. El equipo se elige ventajosamente de los ventiladores.
- El dispositivo para introducir el polvo parasiticida en dicho conducto de aireación se selecciona de entre dispositivos de tolva sin fondo, dispositivos de medición de sólidos con alimentación de tornillo equipados con capacidad de almacenamiento de polvo, dispositivos de tolva equipados con lóbulos giratorios, dispositivos de tolva equipados con válvulas de compuerta deslizante, dispositivos de tolva cónica equipados con mezcladoras-alimentadores de cuchillas, y combinaciones de los mismos.
- Cuando el equipo para producir la circulación de aire se selecciona de entre turbofanos o eyectores, el dispositivo para introducir el polvo parasiticida se coloca ventajosamente aguas abajo del equipo.
- Cuando el equipo para producir la circulación de aire se selecciona de entre ventiladores, el dispositivo para introducir el polvo parasiticida se coloca ventajosamente aguas arriba del equipo.
- En la presente memoria, el término "aguas abajo" significa: después del equipo para producir la circulación de aire con respecto a la dirección principal de circulación de aire en el dispositivo para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal. En la presente memoria descriptiva, el término "aguas arriba" significa: antes del equipo para producir la circulación de aire con respecto a la dirección principal de circulación de aire en el dispositivo para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal.
- El punto de introducción de aire en por lo menos un punto de introducción en el entorno animal de la presente invención está situado ventajosamente cerca de los excrementos de animales. El punto de introducción de aire puede estar equipado con deflectores. Ventajosamente, el punto o los puntos de introducción de aire consisten en una o más ranuras en el conducto de aireación.
- En el caso de dispositivos para gallinas ponedoras y pollos y pavos de mesa, el punto de introducción de aire en por lo menos un punto de introducción en el entorno animal de la presente invención se ubica ventajosamente por debajo de la parte inferior de las jaulas. En este caso, preferiblemente, el punto de introducción de aire se encuentra en la cinta de evacuación de los excrementos, debajo de la parte inferior de la parrilla de las jaulas.
- La invención también se refiere a un edificio para ganado equipado con un dispositivo para controlar el desarrollo de parásitos según la presente invención.
- El siguiente ejemplo sirve para ilustrar la invención. No es limitante y se puede transponer a otros animales y a otros tipos de entornos de crianza.
- Ejemplo 1 (de acuerdo con la invención)
- Un edificio de crianza que puede contener 40 000 gallinas ponedoras está equipado con un dispositivo de introducción de aire para secar los excrementos. Las cintas mecanizadas instaladas debajo de las jaulas de animales reciben los excrementos. Cada batería tiene un conducto de aireación. El conducto tiene una ranura para introducir aire a una altura de aproximadamente 15 cm por encima de las cintas. Cada día, los cinturones de excremento se activan con el fin de hacer avanzar y evacuar los excrementos.
- En el presente ejemplo, se utiliza un polvo parasiticida Bi-Protec® de la compañía Solvay Carbonate France. Este polvo está de acuerdo con lo descrito en la patente EP 1 860 948 y se usa en los Ejemplos 1 a 5 de dicha patente.

Una vez a la semana, se lleva a cabo un tratamiento a fondo basado en Bi-Protec® de acuerdo con el procedimiento de la presente invención. Para hacer esto, se activan las cintas para evacuar los excrementos de las cintas, y se reduce la ventilación cruzada en el edificio de ganado para controlar la temperatura del edificio apagando cada uno de los ventiladores cruzados y reduciendo a la mitad la velocidad de los ventiladores cruzados que permanecen funcionales, evitando de este modo que el polvo parasitocida sea evacuado del edificio demasiado rápido, y luego, durante un período de 2 minutos, se introducen 4,5 kg de polvo Bi-Protec en la succión del ventilador del dispositivo de introducción de aire para secar los excrementos. Esta cantidad de Bi-Protec corresponde a 77 mg de Bi-Protec por gallina ponedora y por semana, es decir, aproximadamente 40 mg por kg de animal y por semana. Se observa, después del tratamiento, que el polvo Bi-Protec se distribuye uniformemente en el edificio del ganado como una fina capa sobre las estructuras del edificio, el equipo y las superficies de las jaulas. Aproximadamente una hora después del tratamiento con Bi-Protec, se vuelve a conectar la ventilación cruzada del edificio.

La cantidad correspondiente de Bi-Protec utilizada durante un año a una tasa de una vez por semana según el procedimiento descrito anteriormente corresponde a 4 g por gallina ponedora.

Después de unas pocas semanas de uso del proceso, se observa un buen control del desarrollo de *Dermanyssus gallinae* (ácaros rojos) en el edificio de ganado que inicialmente estaba infestado con ácaros rojos: la mayoría de los ácaros rojos observados, adultos o jóvenes, están muertos.

Después de seis meses de uso del proceso en el edificio de ganado, este edificio permanece muy limpio, se observan pocos o ningún *Dermanyssus gallinae* vivo (ácaros rojos), y, de manera similar, se observan pocos o ningún otro parásito de ácaro o insecto en las estructuras del edificio, las jaulas y las cajas de colocación. Las gallinas están particularmente tranquilas, especialmente cuando se comparan con los edificios de ganado habituales o con edificios en los que no se tratan los ácaros rojos. Los circuitos de introducción de aire utilizados para dispersar el polvo parasitocida están limpios.

Ejemplo 2

Comparación de la capacidad de pulverización y dispersión de diferentes compuestos parasitocidas.

En este ensayo, los compuestos parasitocidas detallados en la tabla 1, se rocían con aire seco (punto de rocío a 0 ° C) a una presión de 2 bares para formar un chorro con una velocidad de aire de aproximadamente 14 m/s y una relación en peso del compuesto parasitocida con respecto al aire de aproximadamente 60 % en peso en portaobjetos de microscopio de vidrio estándar fijados horizontalmente a 60 cm de la salida del chorro de pulverización. El eje del chorro de pulverización está inclinado en un ángulo de 45° con respecto al plano horizontal del portaobjetos.

Después de 30 segundos, se detienen las pulverizaciones de polvo y se retira el portaobjetos de vidrio para examinarlo con un microscopio óptico con una relación de ampliación de x5. Las observaciones sobre el experimento y las observaciones al microscopio se detallan en la Tabla 2.

Para las Pruebas E a G, las condiciones operativas de molienda de la preparación del polvo parasitocida son las descritas en el Ejemplo 1 (modo 2) de FR1161937 (Solvay). Para esto, se usó un mezclador triturador Lödige de 3 litros de capacidad útil para mezclar los polvos en las proporciones deseadas. Luego, la mezcla se muele en un molino UPZ100 Hosokawa-Alpine que usa un rotor / estator con molino de púas de acero inoxidable a 17.600 revoluciones / min. La mezcla se alimenta en el molino a una tasa de 1,5 kg / h.

Tabla 1. Compuesto parasitocida del Ejemplo 2.

Ensayo	Compuesto parasitocida y contenido en porcentaje en peso (% en peso)	Sílice % en peso	Bicarbonato Alcalino % en peso	Agua % en peso
A	Sílice Sipernat 50S / Evonik (polvo)	> 98	0	<2
B	Sílice Tixosyl 38AB / Rhodia – Solvay (polvo)	> 98	0	<2
C1	Compuesto según el ejemplo 1 del documento WO01 / 35744A1. Sílice hidrófobo CAB-O-SIL TS270 de Cabot con 0.5% de Goma xantham (gel líquido).	3	0	96.5
C2	Compuesto según el ejemplo 1 del documento WO01 / 35744A1 con proporción menor de agua con respecto a la Sílice hidrófoba CAB-O-SIL TS270 de Cabot con 0.5% de Goma xantham (polvo húmedo).	70	0	29.5

ES 2 702 540 T3

D	Bicarbonato de sodio Bicar® 0/4 Solvay 100% <40 µm y Sipernat 50 S mezclado en un mezclador triturador Lödige durante 5 minutos (polvo).	15	85	<0.3
E	Bicarbonato de sodio Bicar® Z / Solvay y Tixosyl 38AB triturados conjuntamente según el Ejemplo 1 (modo 2) del documento FRI 161937 (Solvay) (polvo).	15	85	<0.5
F	Bicarbonato de sodio Bicar® Z y Perlita 55 triturados conjuntamente (mismas condiciones de funcionamiento como polvo de la Prueba E). (polvo)	15	85	<0,5
G	Bicarbonato de potasio de peso medio, distribución de tamaño del diámetro de 40 µm y Perlita 55 triturados conjuntamente (mismas condiciones de funcionamiento como polvo de la Prueba E). (polvo)	18	82	<0.5

Tabla 2 - Comentario del ensayo y observación al microscopio del portaobjetos de vidrio del Ejemplo 2.

Ensayo	Comentario del ensayo y observación al microscopio del portaobjetos de vidrio
A	Capa fina de partículas de polvo sobre la superficie del vidrio. Aglomerados frecuentes (copos blandos) de más de 150 µm, gran expansión de tamaño de los aglomerados. El polvo no se adhiere al vidrio, un simple soplido suave es suficiente para eliminar la mayor parte del polvo.
B	Ídem A
C1	Capa gruesa de compuesto de gel que se adhiere fuertemente al vidrio. Dificultad para pulverizar. Un soplido suave no es suficiente para eliminar la mayor parte del gel. Perceptible adherencia del compuesto en la salida del chorro de pulverización.
C2	Capa de polvo que se adhiere ligeramente al vidrio.
D	Capa fina de partículas de polvo en la superficie del vidrio. Algunos aglomerados (copos blandos) de más de 150 µm, pero menos que en los ensayos A y B. El polvo no se adhiere al vidrio, un simple soplido suave es suficiente para eliminar la mayor parte del polvo.
E	Ídem D. Polvo bien disperso sobre el portaobjetos. El polvo no se adhiere al vidrio, un simple soplido suave es suficiente para eliminar la mayor parte del polvo.
F	Ídem E
G	Ídem E

REIVINDICACIONES

1. Proceso para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal equipado con un dispositivo de introducción de aire, según el cual se introduce un compuesto de polvo parasitocida que comprende un bicarbonato alcalino de metal y / o sílice en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad por aplicación de por lo menos 5 mg por kg de animal.
2. Uso de un compuesto de polvo parasitocida que comprende un bicarbonato alcalino de metal y / o sílice en un dispositivo de introducción de aire para controlar el desarrollo de parásitos en un entorno animal en una cantidad por aplicación de por lo menos 5 mg por kg de animal.
3. Proceso o uso según la reivindicación 1 o uso según la reivindicación 2, en el cual el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo de ventilación que comprende por lo menos un dispositivo que produce la ventilación de dicho entorno, y según el cual el compuesto parasitocida se introduce aguas arriba o aguas abajo del por lo menos un dispositivo que produce la ventilación, preferiblemente aguas arriba del por lo menos un dispositivo que fuerza la ventilación.
4. Proceso o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo de ventilación permanente del entorno animal y en el cual el dispositivo de introducción de aire comprende uno o más puntos para introducir aire en el entorno animal, los cuales están situados cerca de los excrementos de animales.
5. Proceso o uso según la reivindicación 4, en el cual el dispositivo de introducción de aire es un dispositivo destinado a secar parcialmente los excrementos de animales.
6. Proceso o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el compuesto de polvo parasitocida consiste en partículas, en el cual dichas partículas tienen una distribución de tamaño de partícula tal que por lo menos el 75% en peso de las partículas tiene un diámetro de menos de 100 μm y más preferiblemente tal que por lo menos el 90% en peso de las partículas tiene un diámetro de menos de 70 μm .
7. Procedimiento o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual el compuesto de polvo parasitocida comprende por lo menos el 1%, preferiblemente por lo menos el 5%, y más preferiblemente por lo menos el 10% en peso de sílice.
8. Procedimiento o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el compuesto de polvo parasitocida comprende menos del 30%, ventajosamente menos del 25%, más ventajosamente menos del 20%, preferiblemente menos del 10%, más preferiblemente menos del 5%, e incluso más preferiblemente menos del 3%, y como más preferido menos del 2% en peso de agua.
9. Procedimiento o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual el bicarbonato de metal alcalino es bicarbonato de sodio.
10. Proceso o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual el compuesto de polvo parasitocida está libre de sustancias neurotóxicas.
11. Proceso o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual el animal es un animal de ganado, y en el cual el entorno es en particular el edificio en el que se cría el animal.
12. Procedimiento o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual el compuesto de polvo parasitocida se introduce en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad por aplicación de a lo sumo 2000, preferiblemente a lo sumo 500, más preferiblemente a lo sumo 125 y lo más preferiblemente a lo sumo 80 mg por kg de animal.
13. Proceso o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el cual la frecuencia de aplicación del compuesto parasitocida es de por lo menos dos veces al mes, preferiblemente de por lo menos una vez al mes, más preferiblemente de por lo menos quincenalmente y más preferiblemente de por lo menos una vez a la semana.
14. Procedimiento o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el cual el compuesto de polvo parasitocida comprende por lo menos un 1% de sílice y por lo menos un 60% de bicarbonato alcalino, preferiblemente por lo menos un 60% de bicarbonato de sodio, y menos de un 30% de agua, y en el cual el compuesto de polvo parasitocida consiste en partículas, en el cual dichas partículas tienen una distribución de tamaño de partícula tal que por lo menos el 75% en peso de las partículas tienen un diámetro de menos de 100 μm , en el cual el dispositivo de introducción de aire comprende por lo menos un punto de introducción de aire en el entorno animal, el cual está ubicado cerca de los excrementos de animales, y en el cual el compuesto de polvo parasitocida se introduce en el dispositivo de introducción de aire en una cantidad por aplicación de por lo menos 5 mg y como máximo 2000 mg por kg de animal, y en el cual la frecuencia de aplicación del compuesto parasitocida es de por lo menos dos al mes.
15. Procedimiento o uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el cual el dispositivo de introducción de aire comprende:

- por lo menos un conducto de aire para introducir aire exterior en por lo menos un punto de introducción en el entorno animal,

5 - por lo menos un aparato para producir la circulación de aire en el por lo menos un conducto de aire, y preferiblemente capaz de producir en la totalidad o parte del por lo menos un conducto de aireación una velocidad de circulación de aire de por lo menos 0,5 m / s,

- por lo menos un dispositivo capaz de introducir por lo menos 5 y a lo sumo 2000 mg / kg de animal de un polvo parasitocida en dicho conducto de aire aguas arriba o aguas abajo del por lo menos un dispositivo para producir la circulación de aire, preferiblemente aguas arriba del por lo menos un dispositivo para producir la circulación del aire.