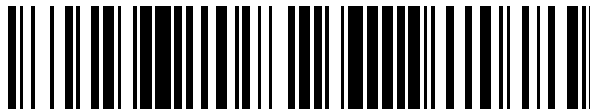


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 577**

21 Número de solicitud: 201400792

51 Int. Cl.:

A01N 25/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

13.10.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.04.2016

71 Solicitantes:

**CATALÁN GUTIERREZ, Javier (100.0%)
Las Fuentecillas 10
40410 San Rafael (Segovia) ES**

72 Inventor/es:

CATALÁN GUTIERREZ, Javier

54 Título: **Collar antiparasitario multicomponente para ganadería**

57 Resumen:

El collar antiparasitario multicomponente para ganadería es un insecticida y acaricida de amplio espectro que protege a la ganadería bovina, porcina, equina, ovina, aviar o cualquier ganadería de explotación de animales. Ahuyenta moscas y mosquitos que son los transmisores de la mayor parte de los parásitos. Es un collar multicomponente que va liberando progresivamente según un perfil de liberación predeterminado para cada animal de forma individualizada y diferencial los diversos productos químicos de principios activos antiparasitarios desde su trama de plástico porosa, dispersándose por todo el tejido cutáneo del cuerpo del animal con un efecto antiparasitario por contacto, o absorbiéndose a través de la piel con un efecto sistémico antiparasitario, protegiendo al animal frente a los parásitos, sin que se altere las propiedades por el agua o la humedad. Está compuesto por varias capas en una trama porosa con múltiples componentes de principios activos con los antiparasitarios distintos componentes dispuestos a lo largo del collar en paralelo o bien superpuestas concéntricas o bien situada cada capa por tramos intermitentemente a lo largo del collar. Es inocuo para los animales y los seres humanos sin perjudicar el medio ambiente.

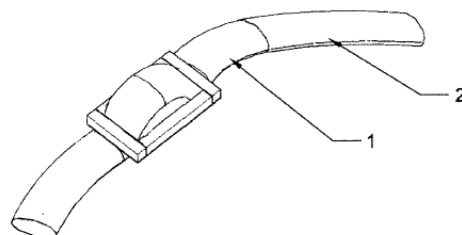


Figura 2

DESCRIPCIÓN

Collar antiparasitario multicomponente para ganadería.

5 El collar antiparasitario multicomponente para ganadería es un insecticida vacaricida de amplio espectro que protege a la ganadería bovina, porcina, equina, ovina, aviar o cualquier ganadería de explotación de animales (Figura 1: 1 collar antiparasitario multicomponente; 2 efecto antiparasitario). Ahuyenta moscas y mosquitos que son los transmisores de la mayor parte de los parásitos. Es un collar multicomponente que va liberando progresivamente según un perfil de liberación predeterminado para cada animal de forma individualizada y diferencial los diversos productos químicos de principios activos antiparasitarios desde su trama de plástico porosa, dispersándose por todo el tejido cutáneo del cuerpo del animal con un efecto antiparasitario por contacto, o absorbiéndose a través de la piel con un efecto sistémico antiparasitario, protegiendo al animal frente a los parásitos. La liberación controlada a partir del collar antiparasitario se lleva de forma continua en la época de mayor infestación de parásitos permaneciendo activo durante más de cinco meses sin que se altere las propiedades por el agua o la humedad. Es inocuo para los animales y los seres humanos sin perjudicar el medio ambiente.

20 Hoy en día existen diversos collares antiparasitarios para mascotas. Uno de los que cubre el mayor espectro lleva ivermectina a base de ivermectina. Es un antiparasitario contra pulgas, piojos, y garrapatas que también previene contra la leishmania transmitido por un mosquito. La leishmania afecta animales domésticos. El collar antiparasitario de la patente lleva productos químicos antiparasitarios específicos de los animales de explotación, a una concentración y dosis mayor para ganadería bovina, ovina, equina o porcina, que se liberan según un perfil de liberación controlada de cada componente determinado por la disposición y composición de las multicapas de la trama porosa de plástico del collar, así como por las concentraciones de cada componente en cada capa. Es un collar mucho más robusto, grueso y ancho para este tipo de ganadería, de diferente constitución que el collar antiparasitario para mascotas.

El collar antiparasitario multicapa está constituido por una trama porosa multicomponente preferiblemente compuesta de capas dispuestas o bien a lo largo del collar en paralelo (Figura 4: capas en paralelo 5, 6, 7, 8; Figura 3: capa 4 en contacto con la piel del animal para la absorción a través de la piel con efecto sistémico; capa 3 para la liberación exterior con un efecto antiparasitario por contacto) o bien superpuestas concéntricas (Figura 5: capas exteriores 9, 10; tapa interior 11) o podrá situarse cada capa por tramos intermitentemente (Figura 2: capa 1; capa 2). Llevará un cierre automático regulable con pasador de seguridad o una hebilla que sujete el collar al cuello del animal, el cual podrá estar cerrado con un precinto para evitar su robo o uso fraudulento, indistintamente de que la identificación del collar coincida con el registro de identificación sobre el animal (etiqueta identificativa fija sobre la oreja v/o un chip implantado). Alternativamente, podrá llevar viales incorporados en el mismo collar para liberar los principios activos de forma controlada y dosificada. El collar podrá llevar un chip grabable incorporado pasivo o activo con pila como fuente autónoma de alimentación y otros dispositivos tecnológicos tales como localizadores GPS. El chip del collar antiparasitario sirve para identificar el animal, el propietario, el tipo de collar antiparasitario usado. El chip podrá soltarse del collar antiparasitario o leerse por control remoto por radiofrecuencia para procesar y almacenar cualquier información pertinente de animal como el historial médico de tratamientos del animal, propietario, o identificativa de la ganadería.

Los multicomponentes de principios activos antiparasitarios del collar podrán liberarse con cualquier perfil de liberación predefinido según la concentración o composición de la trama porosa de plástico. La liberación podrá ser escalonada, liberando en primer lugar unos de los principios activos, seguido de otro componente desde ella capa interior o el mismo componente a otra concentración diferente y podrán interaccionar entre sí activándose de forma sinérgica potenciando el efecto antiparasitario. Así, por ejemplo, en un efecto de choque se liberará una dosis más alta desde un vial o multicapa de alta concentración que elimine los parásitos hasta las zonas más alejadas del collar, seguido de una liberación desde otra capa a una concentración de mantenimiento y protección que dure más tiempo. De esta manera el collar antiparasitario prolonga su efecto durante más tiempo. El producto antiparasitario se libera de forma constante desde la trama porosa del collar antiparasitario y se dispersa por todo el tejido cutáneo del cuerpo del animal.

Las principales principios activos que podrá llevar el collar antiparasitario multicomponente de productos antiparasitarios para el ganado bovino, ovino, caprino, porcino, aviar o cualquier ganadería de explotación de animales podrán ser los siguientes:

- organoclorados
- organofosforados
- carbamatos
- amidinas (amitraz)
- piretroides
- endectocidas (ivermectina) - lactonas macrocíclicas
- inhibidores del desarrollo
- fenilpirazoles y neonicotinoides
- ectoparasiticidas naturales
- ectoparasiticidas minerales
- sinergistas

Entre los principales principios activos de los antiparasitarios se incluyen los siguientes sin que esté limitado a los mismos:

- P03A Ectoparasiticidas, incl. escabicidas.
 - P03AA Productos que contienen azufre.
 - P03AA01 Dixantogen
 - PD3AA02 Polisulfida potásica

- P03M03 Mesulfén
- P03M04 Disulfiram
- 5 • P03M05 Tiram
- P03AA54 Disulfiram, combinaciones
- P03AB Productos que contienen cloro.
- 10 • P03AB01 Clofenotano
- P03AB02 Lindano
- 15 • P03AB51 Clofenotano, combinaciones
- P03AC Piretrinas, incl. compuestos sintéticos.
- P03AC01 Piretro
- 20 • P03AC02 Bioaletrina
- P03AC03 Fenotrina
- 25 • P03AC04 Permetrina
- P03AC51 Piretro, combinaciones
- P03AC52 Bioaletrina, combinaciones
- 30 • P03AC53 Fenotrina, combinaciones
- P03AC54 Permetrina, combinaciones
- 35 • P03AX Otros ectoparasiticidas, incl. Escabicidas
- P03AX01 Benzilbenzoato
- P03AX02 Oleinato de cobre
- 40 • P03AX03 Malathlon
- P03AX04 Quassia
- 45 • P03B Insecticidas y repelentes.
- P03BA Piretrinas.
- P03BA01 Ciflutrina
- 50 • P03BA02 Cipermetrina

- P03BA03 Decametrina
- P03BA04 Tetrametrina
- 5 • P03BX Otros insecticidas y repelentes.
 - P03BX01 Dietiltoluamida
 - P03BX02 Dimetilftatato
 - 10 • P03BX03 Dibutilftalato
 - P03BX04 Dibutillsuccinato
 - 15 • P03BX05 Dimetilcarbato
 - P03BX06 Etohexadiol

20 La mayoría de estos antiparásitos de la ganadería presentan propiedades ventajosas antiparasitarios tales como:

- Estabilidad a la descomposición o degradación en el medio ambiente.
- Bajas solubilidad en agua, excepto si las moléculas presentan átomos de oxígeno o nitrógeno.
- 25 • Alta solubilidad en medios hidrocarbonados, como la materia grasa de los organismos vivos.
- 30 • Relativamente alta toxicidad a los Insectos, pero baja a los seres humanos.

35 Todos estos productos antiparasitarios se pueden incorporar al collar antiparasitario multicomponente, excepto los aditivos específicos para piensos para el control de larvas en el estiércol, los aditivos concentrados para el tratamiento del estiércol y del entorno, así como los bolos intraruminales para bovinos contra las moscas que se desarrollan en las boñigas.

40 Cada collar antiparasitario presenta un perfil de liberación definido según el tratamiento a seguir para cada animal específico, determinado por el principio activo y concentración incorporado en la trama porosa, así como la constitución de las capas y disposición en el collar antiparasitario de cada componente en cada capa.

45 Seguidamente se resumen las características más destacadas beneficiosas de las sustancias activas de los antiparásitos más empleados que se podrán incorporar en el collar antiparasitario multicomponente. Pertenecen a las clases químicas de los organofosforados, piretroides, organoclorados, amidinas, fenilpirazoles, endectocidas (lactonas macrocíclicas), benzoilureas e inhibidores del desarrollo.

50

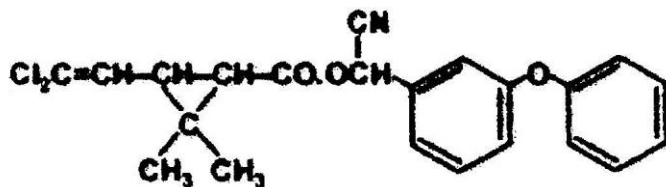
PIRETROIDES

5 Junto a los organofosforados son los antiparasitarios más usados en la ganadería. Los llamados piretroides sintéticos son análogos sintéticos de las piretrinas naturales que presentan un amplio espectro de acción antiparasitario. Las piretrinas naturales se extraen de los crisantemos (*Pyrethrum*, *Chrysanthemum*), tienen propiedades insecticidas y son también repelentes. Los piretroides sintéticos son más adecuados para incorporarse al collar antiparasitario porque son insensibles a la luz ultravioleta (UV), mientras que las piretrinas naturales se descomponen rápidamente cuando se exponen a luz solar.

15 Los piretroides actúan principalmente por contacto. Se introdujeron en el mercado en los años 70 del siglo XX y desde entonces se usan abundantemente para el control de todo tipo de parásitos externos del ganado bovino, ovino, caprino, porcino y aviar, de perros, gatos y otras mascotas, en la agricultura, y en la higiene pública y privada.

20 Los piretroides tienen un amplio espectro de acción: se utilizan abundantemente contra las garrapatas, los ácaros de la sarna, las moscas, las pulgas y contra los insectos adultos en general. Son menos eficaces contra las larvas de los insectos pero algunos se usan abundantemente en mezclas. La resistencia de las garrapatas **B. microplus** a los piretroides está muy extendida y puede hacer totalmente ineficaces estos productos. Por ello se comercializan a menudo en mezcla con organofosforados, fenilpirazoles, neonicotinoides, etc. Tienen un efecto residual medianamente largo, comparable a los organofosforados.

25 Sustancias activas de los piretroides



30

Entre los piretroides sintéticos más usados como antiparasitarios externos en la ganadería destacan los siguientes:

- 35
- **Ciflutrina:** Insecticida, mosquicida
 - **(Lambda) cihalotrina:** Insecticida acaricida de amplio espectro
 - **Cipermetrina:** Insecticida, garrapaticida de amplio espectro

40

 - **Deltametrina:** Insecticida, garrapaticida de amplio espectro
 - **Fenvalerato:** Insecticida de amplio espectro

45

 - **Flumetrina:** Acaricida, garrapaticida
 - **Permetrina:** Insecticida y garrapaticida de amplio espectro.

• **Cipermetrina** Fórmula $C_{22}H_{19}C_{12}NO_3$ (1RS)-cis,trans-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato de (RS)-ciano-3-Fenoxibencilo (IUPAC). La cipermetrina es un insecticida de amplio espectro, no sistémico, no volátil que actúa por contacto e ingestión. Es muy utilizado como plaguicida en los cultivos contra lepidópteros, coleópteros y hemípteros. La cipermetrina también es utilizada para controlar las moscas y demás insectos en los animales y plagas que afectan la salud pública como los mosquitos y cucarachas. Se empleó y sigue usándose abundantemente en baños de aspersión e Inmersión, y en pour-ons. También se usa en muchas mezclas (con amitraz, con organofosforados, etc.) en orejeras.

Es el piretroide genérico por antonomasia para uso en ganado: prácticamente todos los laboratorios tienen algún producto con cipermetrina. Es mosquicida, sarnicida y piojicida. Tiene una gran potencia de eliminación de garrapatas del ganado bovino en todos sus estados evolutivos, así como es un ectoparásito potente contra piojos vacaros de la sarna. Siempre que no haya resistencia es un buen garrapaticida de contacto, si bien la eficacia contra las garrapatas de dos o tres hospedadores (p.ej. *Amblyomma*) es algo inferior a la de la flumetrina o a la de los organofosforados. Gracias a su poder residual y repelente combate la mosca de los cuernos haematobia irritans, los mosquitos y los tábanos. También es muy eficaz para el control de la "Ura" (*Dermatobia hominis*) ya que elimina la larva antes de que se introduzca bajo la piel. Es tóxico en altas concentraciones para animales de sangre fría como peces y ranas si se contaminan cauces fluviales, y en muy altas dosis es tóxico para abejas. Los piretroides están autorizados para uso en ganado lechero en producción para el consumo humano.

■ Deltametrina Siempre que no haya resistencia es un buen garrapaticida de contacto, si bien como la cipermetrina, la eficacia contra las garrapatas de dos o tres hospedadores (p.ej. *Amblyomma*) es algo inferior a la de la flumetrina o a la de los organofosforados. Se empleó y sigue usándose abundantemente en baños de aspersión e inmersión, y en pour-ons. También es mosquicida, sarnicida y piojicida.

■ Flumetrina Siempre que no haya resistencia es un potente garrapaticida de contacto, tanto contra garrapatas de un hospedador (*B. microplus*) como de varios hospedadores (*Amblyomma*, *Dermacentor*, etc.). Es el piretroide con mejor eficacia contra las garrapatas. Se empleó y sigue usándose abundantemente en baños de aspersión e inmersión y en pour-ons para bovinos y ovinos. También es un buen sarnicida, pero no tan buen mosquicida.

ORGANOFOSFORADOS

Son derivados de ácidos fosfóricos y tiofosfóricos. No son persistentes, se descomponen en pocos días o semanas y no se acumulan en las cadenas tróficas. Actúan inhibiendo la acción de la acetilcolinesterasa, cuya función biológica consiste en catalizar la hidrólisis de la acetilcolina del parásito hidrolizando el enlace fosfodiéster que rige las transmisiones de los impulsos nerviosos. Es tóxico para el parásito por su metabolismo lento mientras para mamíferos su metabolismo es rápido y su toxicidad baja. Se divide en 4 grupos:

- o **Ésteres fosfóricos**
- o **Ésteres tiofosfóricos**

o **Ésteres ditlofosfóricos**

o **Ésteres fosfónicos**

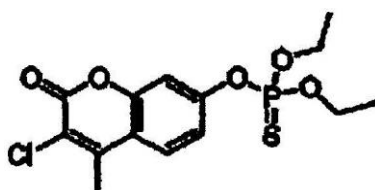
5

■ **Diazinun** es un potente antiparasitario frente a las larvas de las moscas, garrapatas, piojos como el metophagus ovinos y muy eficaz contra la sarna.

10

■ **Coumaphos** es un organofosforado ectoparasitocida de amplio espectro que se puede combinar con otros piretroides en el collar antiparasitario.

Fórmula química del coumaphos con el nombre IUPAC internacional de O,O-Diethyl O-3-chloro-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-7-yl phosphorothioate:



15

Potente garrapaticida, acaricida y sarnicida es el líder en la familia de los organofosforados desde los años 60. Solo se fija en la piel y el pelo pero no penetra en el cuerpo. Al no ser absorbido por la piel, no hay peligro alguno sobre la salud del hombre, incluso al consumir la leche de vacas tratadas. Su gran tolerancia permite tratar sin peligro a todas las especies de ganado en cualquier edad, incluso los becerros y hembras preñadas. El collar antiparasitario multicomponente que libere controladamente coumaphos sería ideal para el ganado lechero.

20

25

Es seguro incluso a concentraciones 15 veces mayores (3,000 ppm) de las necesarias en el collar antiparasitario. Las garrapatas no llenas de sangre mueren al cabo de 24 horas, mientras las garrapatas medio llenas y repletas de sangre tardan de 2 a 3 días en morir, pero ya no succionan sangre después de estar expuestas. Evita también la oviposición de las garrapatas hembras. El collar antiparasitario ayudaría a controlar la infestación de las garrapatas resistentes a otros piretroides.

30

El siguiente cuadro resume las cualidades ectoparasitocidas del coumaphos:

35

Indicaciones	Especies domésticas				
	Bovinos	Ovinos	Equinos	Porcinos	
Garrapatas, Garrapatas de las orejas	x	x	x	x	
Ácaros, sarnas	x	x	x	x	x
Pulgas					x
Piojos, masticadores y chupadores	x	x	x	x	x
Melófago ovino (falsa garrapata)			x		
Larvas de hipoderma (tábano) y de dermatobia	x				

45

(tórsalo o moyocuil)
Larvas de moscas, miasis x

(bicheras o gusaneras) (A)

5 Moscas de establo, de los cuernos x x x x x

y otros insectos (B)

10 Garrapaticida y ectoparasiticida de amplio espectro: Controla garrapatas *Boophilus spp*, *Amblyomma spp*, *Dermacentor spp*, *Anocentor spp*, *Rhipicephalus spp*, *Ixodes spp*, *Argos spp*, *Otobius spp*, además de piojos y larvas de moscas.

15 Garrapaticida organofosforado de baja toxicidad: Permite el tratamiento de animales de todas las edades y condiciones, sin presentar problemas de toxicidad a las dosis recomendadas. Otros productos organofosforados presentan mayor toxicidad a altas concentraciones para los animales y para el hombre.

20 Muy estable: Se mantiene en buenas condiciones por más tiempo ya que no se afecta fácilmente por la presencia de materia orgánica. El diazinon, clorpirifos son muy sensibles a los cambios de pH.

25 ■ **Foxim** Se emplea sobre todo en forma de pour-on como sarnicida y piojicida para porcinos.

30 ■ **Clorfenvinfo** Se empleó abundantemente en baños de aspersion e inmersión para bovinos y ovinos en los años 70-90 del siglo pasado. Hoy se emplea muy poco. Es un excelente garrapaticida de contacto, tanto contra garrapatas de un hospedador (sobre todo *Boophilus microplus*) como de varios hospedadores (*Amblyomma*, *Dermacentor*, etc.). También tiene efecto mosquicida, sarnicida y larvicida sobre algunas miasis (p.ej. gusano barrenador, califóridos en ovinos). También es mosquicida, sarnicida, piojicida y larvicida.

35 ■ **Etión** En general se ha usado menos como garrapaticidas que los dos compuestos anteriormente citados. También hay algún pour-on en mezcla con piretroides. Es asimismo mosquicida y piojicida.

ORGANOCOLORADOS

40 Son muy persistentes en el medio y en los organismos vivos, en los que se acumulan. Debido a ello su uso está limitado por la Unión Europea.

45 La mayoría de los compuestos organoclorados son más solubles en medios orgánicos que en agua, por tanto en reservorios de agua, como ríos y lagos los compuestos organoclorados se pueden unir a las superficies de las partículas de materia orgánica suspendidas en el agua y en los sedimentos fangosos que están en el fondo. A partir de esta materia orgánica, estos compuestos entran en organismos vivos como los peces. Muchos de estos compuestos se encuentran en los tejidos de los peces a concentraciones muy superiores en los organismos vivos que en las aguas en las que se encuentran. Se puede dar, por lo tanto, la bioacumulación de compuestos organoclorados en sistemas biológicos.

50

AMIDINAS

5 La resistencia de las garrapatas *B. microplus* a las amidinas no es rara y está en aumento. Puede disminuir notablemente la eficacia y el poder residual de estos productos.

10 ■ **Amitraz** Siempre que no haya resistencia, es un potente garrapaticida de contacto, tanto contra garrapatas de un hospedador (*B. microplus*) como de varios hospedadores (Amblyomma, Dermacentor, etc.). También es sarnicida y piojicida, pero no mosquicida. Se emplea sobre toda en bañas de inmersión y de aspersion, y en unas pocas pour-ons para porcinos. Un inconveniente del amitraz es que los baños de inmersión deben ser estabilizados con carbonato cálcico. Esto no es necesario en los baños de aspersion. Es utilizado ampliamente en mezclas con piretroides y organofosforados. Está indicado sobre toda para el control de las garrapatas *Boophilus microplus* y *Amblyomma cajennense* en los bovinos. El amitraz suele estar autorizado para usa en ganado lechera en producción para el consumo humano.

20 Cuando se libera del collar antiparasitario con otra grupo químico que tenga otro modo de acción, aumenta su eficacia. En combinación con los otros antiparasitarios su liberación desde el collar antiparasitaria podría eliminar la resistencia de las garrapatas a otros organofosforados y piretroides.

ENDECTOCIDAS

25 Los endectocidas (lactonas macrocíclicas) son eficaces contra garrapatas y otros parásitos externos e internos del ganado. Los principales son: abamectina, doramectina, eprinomectina, ivermectina y moxidectina.

30 De todos las compuestos disponibles para la ganadería (inyectables, bolas a cápsulas intraruminales, aditivos, etc.) los pour-ons y los inyectable de larga duración ($\geq 3\%$) son los que ofrecen una eficacia mayor contra garrapatas de un hospedador (*B. microplus*). El efecto contra las garrapatas de varios hospedadores (p.ej. *Amblyomma*) es casi siempre insuficiente. Las pour-ons e inyectables de endectocidas controlan algunas especies de moscas, casi todas las miasis (gusano barrenador, tórsalo, etc.) Y los gusanos helmintos gastrointestinales. El collar antiparasitario con endectocida funcionaría además de par contacto de forma sistémico. A excepción de la eprinomectina, los endectocidas no están autorizados para uso en ganado lechero en producción para el consumo humano

40 ■ **Ivermectina** es un antiparásito de amplia espectro que combate tanto parásitos externos como internos. La ivermectina pertenece a una familia de drogas conocidas con el nombre de Avermectinas, producidas por un hongo, el *Streptomyces Avermitilis*. Ivermectinas actúa bloqueando la transmisión nerviosa de parásitos complejos como las nematodos (gusanos redondos), dentro de los cuales se encuentran los Áscaris, las Capillarias, el Syngamus Trachea y otros. Es efectiva también contra ectoparásitos cama las ácaros y los piojos. No actúan sobre parásitos unicelulares como las Giradas, Trichomonas y coccidios, ya que estos no presentan sistema nervioso desarrollado.

50 La ivermectina es muy efectivo contra los ácaros de las aves como son ácaros rojos, ácaros del cañón y plumón, ácaros de los sacos aéreos y traquea, ácaros de la sarna y piojos. Es particularmente efectiva y evita los efectos indeseables de los insecticidas de

tos organofosforados o piretroides sobre las aves. El ácaro de la bábula de la pluma se alimentan de las capas superficiales de la piel y de las bábulas, donde la cantidad de la droga que puede llegar a través de la sangre por ingestión es escasa, por lo que es más efectiva la aplicación local de la droga que se absorba a través de la piel en una zona sin pluma.

Podrá situarse alrededor de cada pata del ave en forma de un anillo, liberando progresivamente los compuestos antiparasitarios desde su trama porosa de plástico según un perfil de liberación predeterminado. Mediante un anillo antiparásito multicomponente con ivermectina alrededor de cada pata del ave se absorbería por la piel de la pata del ave, llegaría al torrente sanguíneo, alcanzando altos niveles en sangre. El anillo de ivermectina sería efectivo sobre cualquier ave de una explotación de ganadería eliminando los parásitos externos. La incidencia de parásitos internos complejos (como los Áscaris) es baja en las aves, y el efecto antiparasitario sobre estos como los Coccidios, giardias y trichom sería prácticamente nula. El anillo antiparasitario compuesto de un tramado poroso multicomponente liberaría la ivermectina de forma progresiva controlada además de otros productos antiparasitarios. Los anillos también podrán ir impregnadas de piretroides para potenciar el efecto antiparasitario de amplio espectro por contacto y repelente. Se podrán incluir en el anillo antiparasitario multicomponente productos beneficiosos para la piel como la vitamina E, vitamina A.

FENILPIRAZOLES

■ **Fipronil** Es un buen mosquicida, garrapaticida y piojicida disponible como pour-on, de eficacia comparable a los piretroides. No se han desarrollado problemas generalizados de resistencia en garrapatas, aunque presenta resistencia cruzada con algunos organoclorados.

Los laboratorios Rhône-Mérieux, y luego Merial lo introdujo en Brasil como pour-on para bovinos contra moscas y garrapatas. Nunca lo introdujo en los EE.UU., en Europa, en Australia, en África ni en otros países de América latina, a pesar de que se introdujo con gran éxito como pulguicida y garrapaticida para mascotas en todo el mundo. Tras el vencimiento de la patente y la aparición de genéricos más laboratorios lo han introducido para bovinos y ovinos en otros países de América Latina.

No está autorizado para uso en ganado lechero en producción para el consumo humano.

BENZOILUREAS

Las benzoilureas (o dimiloides) son inhibidores del desarrollo, no matan a los parásitos directamente, sino que impiden que los estadios inmaduros completen su desarrollo. Lo que hacen es controlar la población de parásitos en la ganadería.

■ **Fluazurón** Es el único inhibidor del desarrollo de garrapatas, todos los demás son inhibidores del desarrollo de los insectos. Está disponible exclusivamente como pour-on, solo

o en mezcla con ivermectina en algunos países. Aplicado estratégicamente al inicio de la estación de garrapatas, 2 a 4 tratamientos con intervalos de 8 a 12 semanas controla las garrapatas, dependiendo del tipo de ganado (engorde o cría).

Si se impide el lamido del ganado tratado con un pour-on de fluazurón, porque están atados, la eficacia del producto disminuye, ya que actúa por contacto como a través de la sangre (efecto sistémico). Si los animales no se pueden lamer, la cantidad que penetra en la sangre es insuficiente.

5

El fluazurón no está autorizado para uso en ganado lechero en producción para el consumo humano.

INHIBIDORES DEL DESARROLLO

10

■ **Ciromazina** Es un derivado triacínico inhibidor de la síntesis de quitina muy eficaz contra larvas de todo tipo de moscas. En la ganadería se emplea mucho como concentrado para tratar directamente el estiércol y otros desechos orgánicos donde se desarrollan las moscas en las explotaciones ganaderas de todo tipo: lecherías, gallineros, porquerizas, etc. En algunos países también hay aditivos para el pienso de gallinas que se emplean para inhibir el desarrollo de las larvas de moscas en la gallinaza. Una característica destacada de la ciromazina es que no es tóxica para la mayoría de la fauna benéfica del estiércol.

15

20

■ **Diflubenzurón** Es una benzoilurea inhibidora de la síntesis de quitina de amplio espectro que interrumpe el desarrollo de las moscas y de muchos otros insectos. Para la ganadería hay bolos intraruminales para bovinos contra las moscas que se desarrollan en las boñigas, aditivos para piensos para el control de larvas en el estiércol, también existen concentrados para el tratamiento del estiércol y del entorno. Otro uso en algunos países como pour-on es para el control de miasis por califóridos y piojos en lanares.

25

30

■ **Metopreno** Es un análogo de la hormona juvenil cuyo uso como larvicida contra las larvas de la mosca de los cuernos, tras el desarrollo masivo de resistencia de dichas moscas a los piretroides y organofosforados. Está disponible en algunos países como bolo intraruminal, mezclado en bloques minerales, y también como concentrado para el tratamiento directo del estiércol.

Actualmente, existen diferentes modos de administración de estos antiparasitarios, o bien por una administración externa tópica o bien por uso interno oral o inyectables.

35

Los de uso externo se clasifican en:

- Baños de aspersion
- Baños de inmersión
- Champús, jabones
- Collares
- Curabicheras, mezclas
- Orejeras, aretes, caravanas
- Pour-ons

40

45

50

- Rascaderos y polveras
- Spot-ons, pipetas
- 5 • Cebos: no se usan sobre el animal
- Tratamientos del entorno: pulverización, fumigación de Instalaciones
- Trampas: no se usan sobre el animal

10

Los de uso interno (oral o inyectable) se clasifican en:

- Aditivos y premezclas
- 15 • Bolos intraruminales
- Inyectables
- Orales líquidos : suspensiones, soluciones
- 20 • Orales sólidos: tabletas, comprimidos, cápsulas, etc.

20

Los baños de inmersión del ganado son especialmente adecuados para el control de
 25 parásitos externos como las garrapatas, los ácaros de la sarna y los piojos, y en parte las
 moscas picadoras. Para el control de parásitos externos del ganado bovino y ovino, los
 baños de inmersión con antiparasitarios garrapaticidas, mosquicidas, sarnicidas,
 piojicidas, etc. se considera actualmente la opción más eficaz y económica cuando hay
 que tratar repetidamente durante el periodo de infestación un gran número de animales.
 Se emplean sobre todo organofosforados, piretroides o amitraz - solos o mezclados - y en
 30 lanares, también algunos inhibidores del desarrollo, sobre todo para el control de piojos.
 El uso de baños de inmersión para el ganado porcino no es tan común.

25

30

La ventaja principal de un baño de inmersión es que no deja sin tratar ninguna parte
 35 sensible del animal donde pueden "escondarse" las garrapatas, los ácaros de la sarna y
 los piojos; por ejemplo, en el interior de las orejas, las ubres, debajo de la cola, etc. Pero
 sin embargo también tienen sus inconvenientes: la inversión para construirlo es muy
 costosa, como cada vez que se vacía y se carga el baño desde cero con antiparasitario.
 En un baño de inmersión se utilizan siempre los mismos productos antiparasitarios. Las
 40 empresas multinacionales no invierten en el desarrollo de nuevas sustancias activas para
 baños de inmersión o aspersion para bovinos o lanares, principalmente, por lo difícil y
 costoso que es el desarrollo de un proceso que asegure la eliminación de los residuos de
 plaguicidas de los baños según las severas exigencias medioambientales actuales.
 Todas las sustancias activas nuevas hoy en día se desarrollan como pour-ons,
 45 Inyectables, etc. que no provoquen el problema de tener que eliminar grandes cantidades
 de residuos de productos químicos o de sedimentos contaminados por los mismos. Los
 únicos nuevos productos para baños que se lanzan al mercado contienen sustancias
 activas genéricas, solas o mezcladas. Otro inconveniente es que los animales a menudo
 se hacen daño durante el baño con el riesgo de que se infecte la herida, muchas veces
 por ello se tratan los baños con bactericidas. Por otra parte, llevar el ganado al baño, que
 50 suele estar alejado donde haya suministro de agua, cuesta en si mismo mucho tiempo y
 dinero.

35

40

45

50

Existen piezas de plástico de diversas formas y tamaños impregnadas de antiparasitario insecticida, generalmente mosquicida, que si fijan a las orejas, sobre todo del ganado bovino, llamadas las orejeras. Se colocan con un aplicador especial que perfora el pabellón de la oreja, y suelen contener piretroides u organofosforados o sus mezclas. La ventaja principal de estas orejeras es que tienen una larga protección contra la mosca, sobre todo la mosca de los cuernos, la principal mosca picadora más dañina en el ganado de engorde. Son prácticas porque están listas para poner sin errores de aplicación en la concentración; y asimismo, tienen pocos gastos de mantenimiento, pudiéndose aplicar en cualquier momento, incluso cuando llueve, no como los pour-ons.

Sin embargo, tienen una serie de inconvenientes sobre el collar antiparasitario. En primer lugar, exige inmovilizar el animal para ponerlas, algo engorroso, y se deben quitarlas y eliminarlas transcurrido su periodo de eficacia, normalmente de tres a cuatro meses. Es necesario colocarlas de manera que sobrepase el pabellón de la oreja pero no demasiado cerca del borde que puede rasgar la oreja. A menudo se enganchan en vallas o arbustos, desgarran las orejas de los animales y se pierden. A los 3 o 4 meses se deben quitar las orejeras porque no hay suficiente sustancia activa. Se produce con mucha frecuencia una subdosificación, lo que favorece la aparición de moscas resistentes. A las vacas lecheras hay que quitarlas y ponerlas con más frecuencia perforando las orejas excesivamente. La resistencia de la mosca de los cuernos a los piretroides y organofosforados de las orejeras está muy extendida. Otro inconveniente es que aunque las orejeras ofrecen un cierto control sobre la moscas de la cara (*Musca autumnalis*) y de moscas del establo (*Stomoxys calcitrans*) e incluso de los piojos, pero para otras especies la protección no es tan completa, y no protegen en absoluto contra las garrapatas ni contra las gusaneras de cualquier tipo. En el ganado vacuno lechero, la mosca más frecuente no suele ser la de los cuernos, sino la mosca del establo. Como esta mosca ataca en todo el cuerpo y en especial en las patas, la protección de las orejeras a menudo no alcanza a las patas. En estos casos, además de aplicar las orejeras, es necesario realizar un baño de aspersion de las patas cada 2 a 4 semanas con un piretroide o un organofosforado para completar el control.

Con el collar antiparasitario multicomponente se evitan todos estos inconvenientes: no se perfora el pabellón de la oreja, ni se pierde en la maleza, su alcance es mayor cubriendo todo el cuerpo; al ser multicomponente, no se desarrolla resistencia contra un piretroide o un organofosforado, ofreciendo una protección de amplio espectro acaricida, mosquicida, sarnicida. Tiene la ventaja útil de que la dosificación es exacta con una liberación controlada con un perfil predeterminado y sinérgico sin gastos de mantenimiento. Se puede colocar en cualquier momento bajo cualquier condición incluso cuando llueve. Se puede quitar en los caballos para montarlos, sin exponer al hombre a las sustancias antiparasitaria, para luego volver a colocar al caballo cuando vuelve al establo.

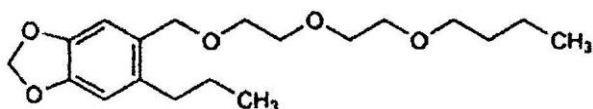
La superficie de un collar es muchísimo mayor que la de las orejeras, pudiendo aumentar todo lo que se quiera en ancho y grosor hasta alcanzar la concentración y cantidad necesaria para liberar el producto antiparasitario de forma progresiva y controlada, cubriendo no solo la cara del animal, sino todo el resto del cuerpo. Las orejeras están seriamente limitadas en ese aspecto, sin que se puedan aumentar de tamaño mucho mayor del tamaño de la oreja, y además, con el problema añadido que dañan la oreja del animal y se pierden. Por su limitación de superficie porosa donde es necesario almacenar el producto es difícil en tan poco material como la orejera que sea un producto multicapa multicomponente eficaz. Los collares antiparasitario multicomponente se pueden retirar,

recargar si llevan viales o poner de un animal a otro. Los collares sirven de repelentes antiparasitarios en si mismo aunque se coloquen incluso cerca del ganado en los establos, no como las orejeras que van fijadas a las orejas del ganado. Los baños, aspersiones y pour-ons todos son tratamientos temporales costosos cuya duración esta limitada a los periodos de tratamiento, teniendo que repetirlos en intervalos fijos. Son altamente contaminantes para el medio ambiente. Con los collares antiparasitarios el mantenimiento es más prolongado, menos costoso, mas versátil, la dosificación y control mas preciso, con un tratamiento individualizado, sin dañar a los animales o el medio ambiente. Los collares antiparasitarios multicomponentes con productos sinérgicos además de ser menos perjudiciales para el medio ambiente son mucho más eficaces a la hora de evitar que surjan resistencias.

Se podrían combinar en el collar muchas de los compuestos antiparasitarios con el objeto de aumentar su efecto terapéutico. Se conocen varias maneras en que los medicamentos o antiparasitarios se pueden combinar para aumentar su efecto terapéutico: en el efecto aditivo la combinación de dos medicamentos (A y B) es igual al del componente aditivo de la mezcla A + B o es igual a la suma de sus efectos; en el sinergismo la adición simultanea de los dos medicamentos resulta un efecto A + B que es mayor de la que puede esperarse de la simple adición de los efectos de los dos medicamentos por separado; ven el antagonismo, la adición de un segundo medicamento disminuye la eficacia del primer medicamento, ya sea por una actividad inhibidora o porque la mezcla de los antiparasitarios disminuya su efecto. Es, por tanto, deseable que en el collar no se produzcan antagonismos que disminuyan el efecto terapéutico del collar antiparasitario, y por el contrario, se den efectos aditivos y de sinergismos.

Existen sinergistas de los compuestos antiparasitarios que no tienen efecto propio contra los parásitos pero que neutralizan la posible resistencia de los parásitos a ciertos antiparasitarios o refuerzan la eficacia de algunos insecticidas o acaricidas. Los sinergistas no son tóxicos y no presentan problemas especiales de seguridad. A veces se incluyen los sinergistas en los productos ectoparasiticidas comerciales en la mezcla antiparasitaria sobre todo con organofosforados, carbamatos, piretroides o piretrinas.

El sinergista más frecuentemente empleado en la ganadería es el butóxido de piperonilo (=PBO). El PBO es un inhibidor del citocromo P450 que actúa en muchos mecanismos de descomposición de los Insecticidas en el cuerpo del parásito.



El efecto de cada sinergista depende tanto del insecticida con el que se mezcla, como de la especie de parásito contra la que se emplea el producto. Con algunas especies apenas funcionan, mientras que en otras resultan muy útiles. Hoy en día la mayoría de los sprays y aerosoles domésticos contra mosquitos y moscas llevan un sinergista. Su uso está también muy extendido en la agricultura.

El mecanismo de acción de la mayoría de los sinergistas consiste en bloquear los sistemas metabólicos enzimáticos que los insectos resistentes emplean para descomponer o detoxificar los insecticidas. Al frenar o impedir esa descomposición, las concentraciones del insecticida en el cuerpo del parásito alcanzan niveles más altos

durante más tiempo, aumentando así su eficacia. Actualmente, se utilizan los sinergistas con compuestos antiparasitarios sobre todo en los pour-ons de mosquicidas y piojicidas. En las mascotas se añaden a menudo en aerosoles, champús y sprays contra pulgas, mosquitos, piojos, etc.

5

La resistencia de la mosca de los cuernos y de la mosca doméstica a los piretroides está muy extendida por todo el mundo, y en algunas regiones. como Suramérica con mucha ganadería extensiva son totalmente ineficaces. Por ello se están comercializan a menudo los sinergistas en mezclas con organofosforados, fenilpirazoles, neonicotinoides, etc. La dosis letal de un organofosforado, piretroide o una amidina para un parásito resistente puede ser del orden de 5 a 100 veces mayor que la dosis letal para un parásito no resistente: se habla de un factor de resistencia en este caso de 5 a 100. En el caso de los piretroides no es raro que el factor de resistencia sea mayor de 1000. Hay parásitos que han desarrollado una resistencia a piretroides de mil veces mayor que para uno no resistente; por lo que a este nivel de resistencia los antiparasitarios ya se hacen totalmente Inútiles. Para combatir estos parásitos resistentes se requiere un collar antiparásito multicomponente que combine varios productos antiparásitos de grupos químicos con diferentes mecanismos de acción diferentes o con sinergistas que potencien la acción del producto activo del antiparasitario. El collar antiparásito multicomponente con una liberación controlada progresiva escalonada, donde pueden interaccionar un componente sinérgicamente entre sí, es el modo más eficaz de erradicar la resistencia, repeler los parásitos y prevenir contra la aparición de parásitos resistentes.

El término «garrapaticidas» se usa comúnmente en la ganadería para denominar a los antiparasitarios externos (ectoparasiticidas) con actividad contra las garrapatas. La mayoría de las garrapatas parásitas del ganado bovino pertenecen a las llamadas "garrapatas duras" que pertenecen a la familia de los ixódidos. Las garrapatas también pertenecen zoológicamente a los ácaros, junto con los aradores de la sarna y otros ácaros. Por ello, por definición, todos los garrapaticidas son también «acaricidas»). Pero no todos los ácaros son garrapatas, y no todos los acaricidas son garrapaticidas. A los acaricidas que se usan contra los ácaros de la sarna se le denomina «sarnicidas». Además de ser eficaces contra las garrapatas, algunos compuestos de amplio espectro son también mosquicidas, sarnicidas, piojicidas, etc.

Entre las garrapatas y los ácaros, las especies de parásitos con más problemas de resistencia a los garrapaticidas y acaricidas son:

- en bovinos: las garrapatas *Boophilus*, *Boophilus microplus* y *Boophilus decoloratus*
- en ovinos: la sarna psoróptica (*Psoroptes ovis*)
- en aves: el ácaro rojo o dermaniso de las gallinas (*Dermanyssus gallinae*)

Muchas veces aparecen garrapatas resistentes pero que las garrapatas adyacentes o muy cercanas a otras no tienen resistencia. Esto puede explicarse por el hecho de que las larvas de las garrapatas apenas migran: donde eclosionan, allí se quedan, esperando a que pase un hospedador. En muchas propiedades ganaderas hay muy pocos animales salvajes como hospedadores alternativos que podrían transportarlas de una propiedad a otra. También el hecho de que para el control de garrapatas hay bastante diversidad de clases de productos, de modo que un propietario usa, p.ej. un organofosforado, mientras que otro utiliza tal vez un piretroide y otro vecino una amidina. Si entran garrapatas

50

resistentes del vecino que está utilizando otra clase química, serán controladas por el otro producto del otro vecino, frenando la extensión de la resistencia en esa región. Con los collares antiparasitarios multicomponente con un tratamiento individualizado de la ganadería se erradica las resistencias y se evita su aparición en toda la explotación de ganadería.

En general, y para los ectoparásitos que típicamente tienen problemas de resistencia, una vez surgida la resistencia a una clase química en una propiedad, la solución a la aparición de resistencia es cambiar a un producto con otro mecanismo de acción, a otra clase química. Al mismo tiempo se suelen aplicar todas las medidas preventivas y de control no químico disponibles para cada parásito.

No es solución aumentar la dosis o tratar más frecuentemente el ganado, algo muy común: sólo se logra acelerar el desarrollo de la resistencia y reforzarla. Además puede ser dañino para el ganado o los trabajadores, puede provocar residuos excesivos e ilegales en carne, leche y lana que son capaces de originar problemas comerciales en la exportación de estos productos. Se recomienda, si es necesario aumentar la dosis, realizar dos aplicaciones con un intervalo de 12 a 24 horas a la dosis recomendada, que doblar la dosis. El riesgo de posibles problemas de tolerancia del ganado es menor, y normalmente la eficacia de dos dosis normales seguidas es mayor que la de una dosis doble.

La mayoría de los garrapaticidas (organofosforados, piretroides, amidinas, fenilpirazoles) actúan por simple contacto del compuesto con la garrapata. Cuando se trata el ganado con los tratamientos actuales de baño de inmersión, pour-ons, aspersion, orejeras, etc. el compuesto se extiende por la piel del animal, entra en contacto con la garrapata y la mata más o menos rápidamente durante más o menos tiempo tras la aplicación. El efecto o periodo residual de un garrapaticida o antiparasitario es el periodo de tiempo tras la aplicación del producto durante el cual éste sigue teniendo efecto contra las garrapatas o antiparásitos que infesten al animal tras ser tratado. Algunos compuestos como los endectocidas y las benzoilureas actúan también de modo sistémico. Tras ser aplicados al animal penetran en su flujo sanguíneo y a través de la sangre alcanzan a las garrapatas o parásitos, ya que muchos de los parásitos como las garrapatas chupan sangre. Todos los garrapaticidas actualmente en el mercado son eficaces contra todos los estadios de desarrollo de las garrapatas: larvas, ninfas y adultos. Pero a menudo, la dosis letal contra los estadios de adultos hambrientos o repletos de sangre es mayor que contra las larvas o ninfas. Para controlar los parásitos del ganado como garrapatas con productos químicos antiparásitos normalmente se trata el ganado entero porque estos parásitos pasan toda su vida sobre el ganado hospedador y se transmiten por contacto. No tienen estadios de vida libre fuera del hospedador: a excepción de los dermanisos de las gallinas.

No hay alternativas que consistan en tratar el entorno como los pastos, el bosque, la maleza, etc. con productos que maten todos los parásitos de una zona, aunque existan aditivos para el estiércol y bolos de rumiantes que actúan como mosquicida o larvicida. El costo de tratar todo el entorno es demasiado prohibitivo y el daño ecológico enorme, pues los antiparásitos matarían también a la mayoría de los insectos benéficos y podrían contaminar el agua. Existe la alternativa del control biológica renunciando al uso de antiparásitos, pero las posibilidades prácticas son todavía más reducidas; por ejemplo, métodos utilizando depredadores, parasitoides, patógenos en la lucha biológica, pastos letales...

La ventaja del collar antiparasitario multicomponente sobre todos los tratamientos antiparasitarios actuales: baños de inmersión, aspersiones, pour-ons, orejeras, control biológica, etc. es que al poder combinar múltiples antiparasitarios de aplicación directa local individualizado sobre el ganado se controla el tratamiento específicamente por cada animal, dosificando el producto antiparasitario para cada caso, potenciando los efectos sinérgicos para combatir posibles resistencias. Una vaca lechera o preñada podría llevar un tratamiento con productos antiparásitos distinto a una res de engorde en la misma ganadería, o una res infestada severamente con un acaro sobre el cuello llevaría un efecto de choque diferente que otra con un tratamiento más leve de mosquicida. Cada vaca, oveja, cabra, cerdo, ave de la ganadería bovino, ovino, porcino, equino, caprino, aviar o de cualquier explotación de animales llevaría un collar o anillo antiparasitario multicomponente diferencial con su chip de identificación con el historial de tratamientos médicos. Hoy en día al desarrollar los parásitos cada vez mayor resistencia a los antiparasitarios resistencia es necesario cambiar de forma costosa de un grupo antiparasitario con un mecanismo de acción a otro grupo químico con otro efecto en sucesivos tratamientos en los baños de inmersión o aspersiones. El collar antiparasitario tiene un efecto de choque y mantenimiento prolongado eliminando los parásitos resistentes a la vez que impide la aparición de parásitos resistente sin la necesidad de realizar sucesivos tratamientos de toda la ganadería.

En un modo de realización de la patente el collar antiparasitario multicomponente lleva cinco componentes incluidos en multicapas dispuestos para producir un perfil predeterminado de liberación controlado y progresivo con un chip de control en ganadería de cría y engorde en explotaciones de ganadería extensiva. La capa exterior lleva dos tiras paralelas todo a lo largo del collar un en contacto con la piel del animal y otra mirando al exterior (Figura 5: capa 9 exterior, capa 10 en contacto con la piel; capa 11 interior). La capa en contacto con la piel lleva un compuesto antiparasitario que se absorbe por la piel con un efecto sistémico, por ejemplo, la ivermectina. En esta capa en contacto con la piel podrá llevar productos beneficiosos para el ganado, como puede ser la vitamina E, la cual se absorbe por la piel, subsana la piel, el pelo y ejerce un efecto curativo inmunológico sobre las heridas provocadas por los parásitos. La ivermectina se absorbe por la piel y actúa a la vez por contacto y es un antiparásito de amplio espectro que combate tanto parásitos externos como Internos. Bloquea la transmisión nerviosa de parásitos complejos Áscaris, Capillarias, e Syngamus Trachea y otros nematodos redondos a la vez que elimina los ectoparásitos como los ácaros y los piojos.

Como no es un buen garrapaticida contra las garrapatas de varios hospedadores como *Amblyomma*, en la capa exterior el collar antiparasitario multicomponente se complementa su actividad antiparasitaria con Cipermetrina, un potente ectoparásito pirenoide mosquicida, sarnicida y piojicida capaz de eliminar las garrapatas del ganado bovino en todos sus estados evolutivos. Gracias a su poder residual y repelente combate la mosca de los cuernos *haematobia irritans*, los mosquitos y los tábanos. También es muy eficaz para el control de la "Ura" (*Dermatobia hominis*) ya que elimina la larva antes de que se introduzca bajo la piel. Siempre que no haya resistencia es un buen garrapaticida de contacto, si bien la eficacia contra las garrapatas de dos o tres hospedadores (p.ej. *Amblyomma*) es algo inferior. En la capa interior el collar tiene un núcleo concéntrico o core de otros compuestos antiparasitarios de otra clase química con otro mecanismo de acción, como un organofosforado como el coumaphos, cuyo efecto complementario aditivo elimina y combate cualquier posible parásito resistente. El coumaphos es un potente ectoparasiticida de amplio espectro que se combina bien con el piretroide cipermetrina. Su liberación retardada desde el core prolonga durante meses se

- efecto potente de ectoparasitario de amplio espectro el mosquicida, acaricida, sarnicida, piojicida. La capa exterior porosa permite la liberación retardada desde el interior del core del organofosforado coumaphos a mayor concentración hacia el exterior que la cipermetrina. La cipermetrina como piretroide presenta mayor toxicidad a altas concentraciones para animales y el hombre, mientras que el coumaphos puede estar a una concentración mucho mayor en la capa interior. Ambos antiparasitarios y sobre todo la cipermetrina producen un efecto repelente sobre los parásitos y las moscas prolongado sobre todo de la cara, orejas y el cuello. En caso de que llueva y se lave el producto de la piel del animal, volverá a extenderse ambos antiparasitarios por todo el animal desde el collar antiparasitario multicomponente. El núcleo interior lleva el sinergista butóxido de piperonilo (PBO) que potencia la acción de manera sinérgica ambos antiparasitarios, erradicando todo parásito resistente a la vez que protege de posible aparición de resistencias.
- 5
- 10
- 15 Otro collar antiparasitario específico para vacas lecheras en lugar de llevar ivermectina, contraindicado para vacas lecheras, lleva el organofosforado coumaphos a una concentración mayor de choque con una trama más porosa que permite una liberación de choque que elimine los parásitos, seguido por una liberación con un perfil más lento y prolongado desde el núcleo interior. El coumaphos está especialmente indicada como
- 20 antiparasitario de amplia espectro para vacas lecheras.

REIVINDICACIONES

5 1. Collar antiparasitario multicomponente para ganadería **caracterizado** porque comprende una trama porosa de plástico impregnada con productos activos antiparasitarios que se liberan de forma controlada.

10 2. Collar según reivindicación 1 compuesto por varias capas en una trama porosa con múltiples componentes de principios activos antiparasitarios con los distintos componentes dispuestos a lo largo del collar en paralelo o bien superpuestas concéntricas o bien situada cada capa por tramos intermitentemente a lo largo del collar.

15 Los multicomponentes de principios activos antiparasitarios del collar podrán liberarse con cualquier perfil de liberación predefinido según la concentración y composición de la trama porosa de plástico. La liberación podrá ser escalonada liberando en primer lugar
 20 unos de los principios activos, seguido de otro componente o el mismo componente a otra concentración diferente los cuales podrán interaccionar sinérgicamente entre si potenciándose el efecto antiparasitario. En un efecto de choque se liberará una dosis más alta desde una multicapa de alta concentración que elimine los parásitos hasta las zonas más alejadas del collar, seguido de una liberación desde otra capa interior a otra
 25 concentración de mantenimiento y protección que dure más tiempo, prolongando su efecto durante más tiempo. Podrá situarse alrededor de cada pata del ave en forma de un anillo, liberando progresivamente los compuestos antiparasitarios desde su trama porosa de plástico, según un perfil de liberación predeterminado, como son el potente acaricida ivermectina, cuya absorción por la piel produce un efecto sistémico acaricida a la vez que actúa por contacto, junto a los piretroides para potenciar el efecto antiparasitario de amplio espectro por contacto y repelente.

30 3. Collar antiparasitario multicomponente para ganadería, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque tiene un cierre automático regulable con pasador de seguridad o una hebilla que sujete el collar al cuello del animal, podrá llevar viales incorporados en el mismo collar para liberar los principios activos de forma controlada y dosificada, un chip grabable incorporado pasivo o activo con pila como fuente autónoma de alimentación que pueda llevar un registro del contenido antiparasitario, veces que se
 35 ha colocado el collar antiparasitario al animal, trazabilidad y control de la carne, control de calidad de la leche ordeñada, historial médico, controles veterinarios como vacunación, infecciones y antibióticos administrados, contaminantes medioambientales, edad, estirpe y cualquier otras características del animal, propietario, o identificativa de la ganadería. Podrá llevar un precinto antirrobo o alarma antirrobo de radiofrecuencia interconectada con el resto de la ganadería, y a otros dispositivos móviles o ordenadores, así como llevar
 40 otros dispositivos tecnológicos tales como localizadores GPS. El chip podrá soltarse del collar antiparasitario o bien leerse por control remoto por radiofrecuencia para procesar y almacenar los datos almacenados en el chip del collar antiparasitario para ganadería.

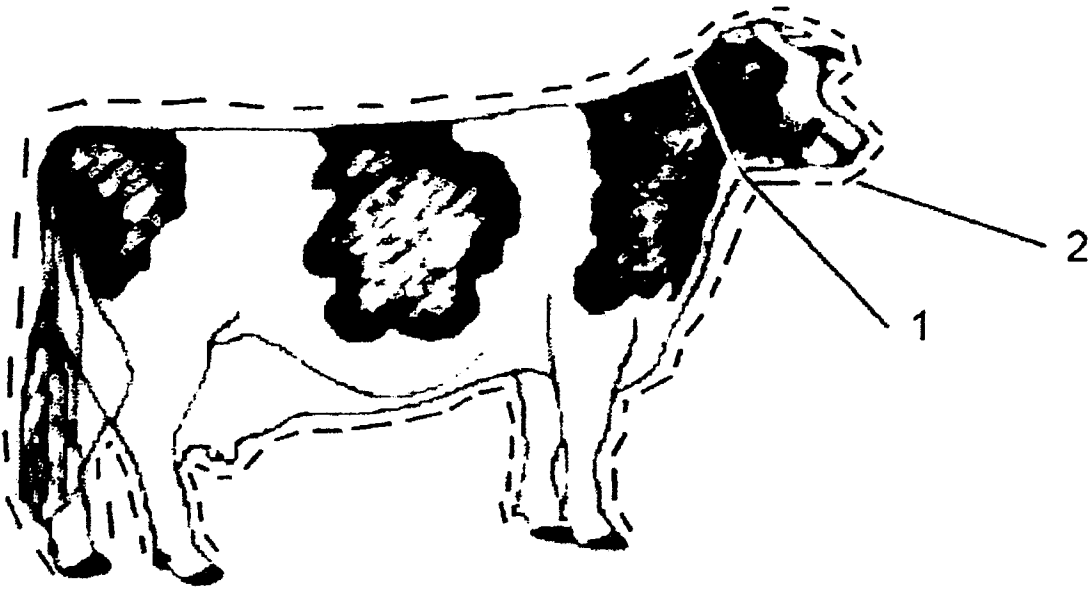


Figura 1

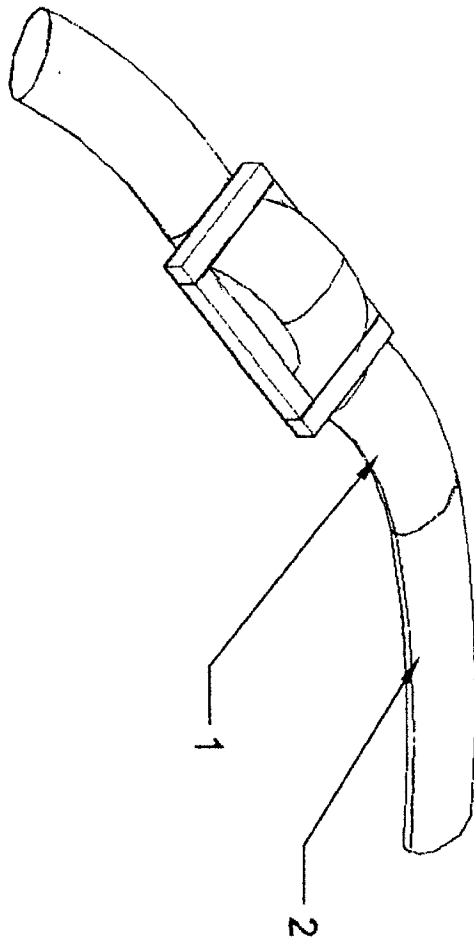


Figura 2

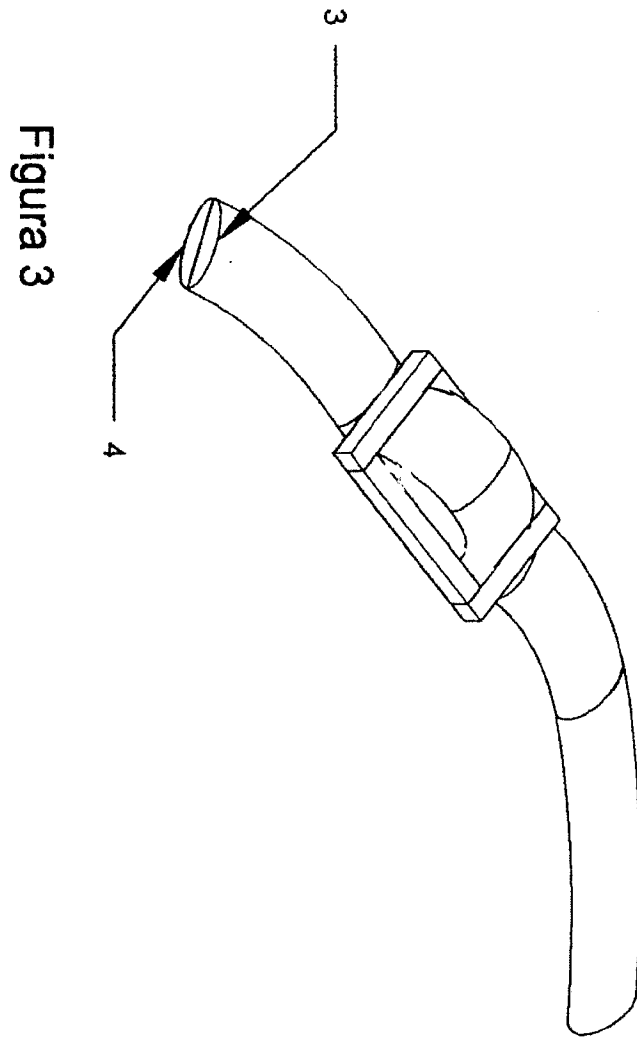
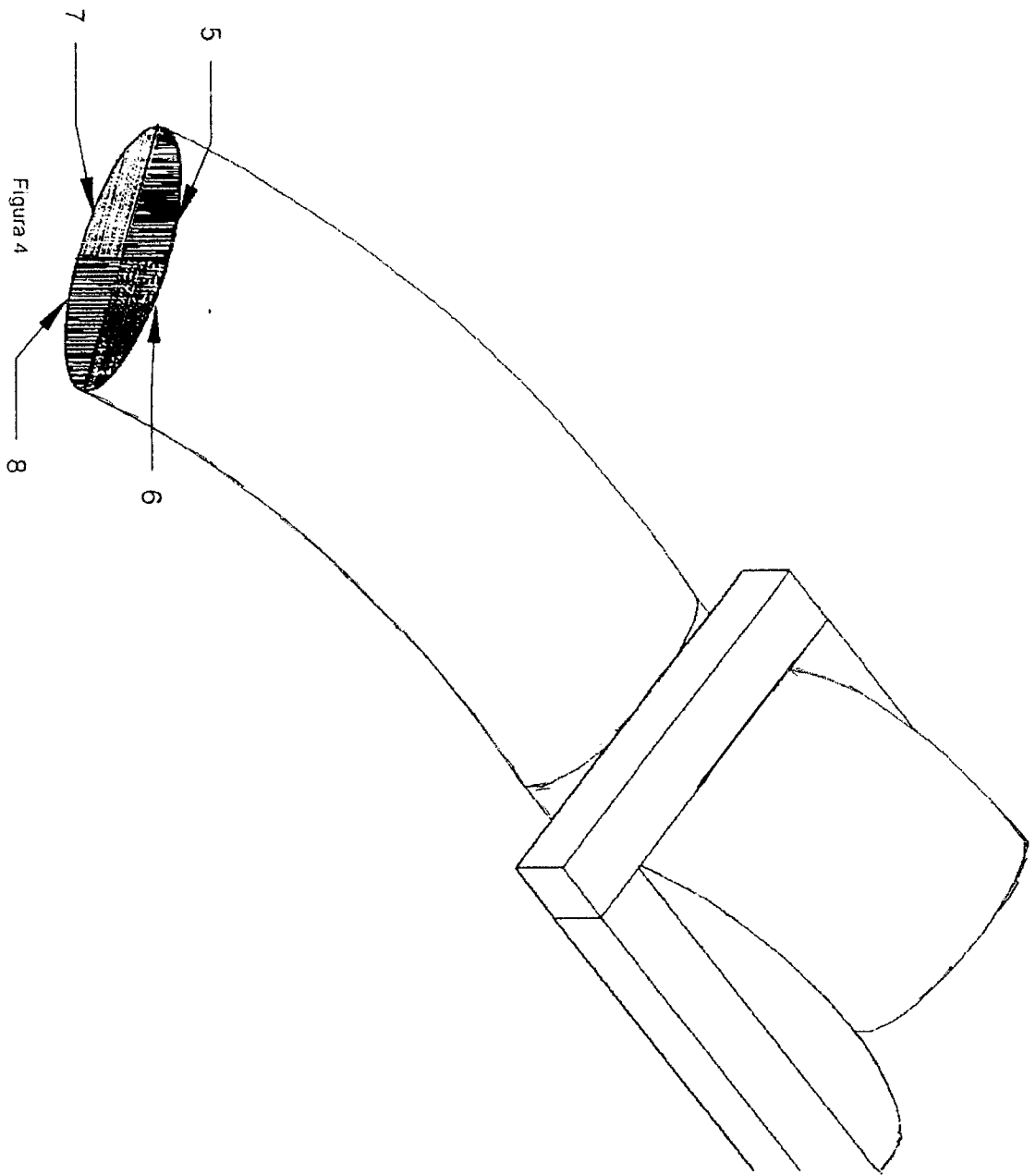


Figura 3



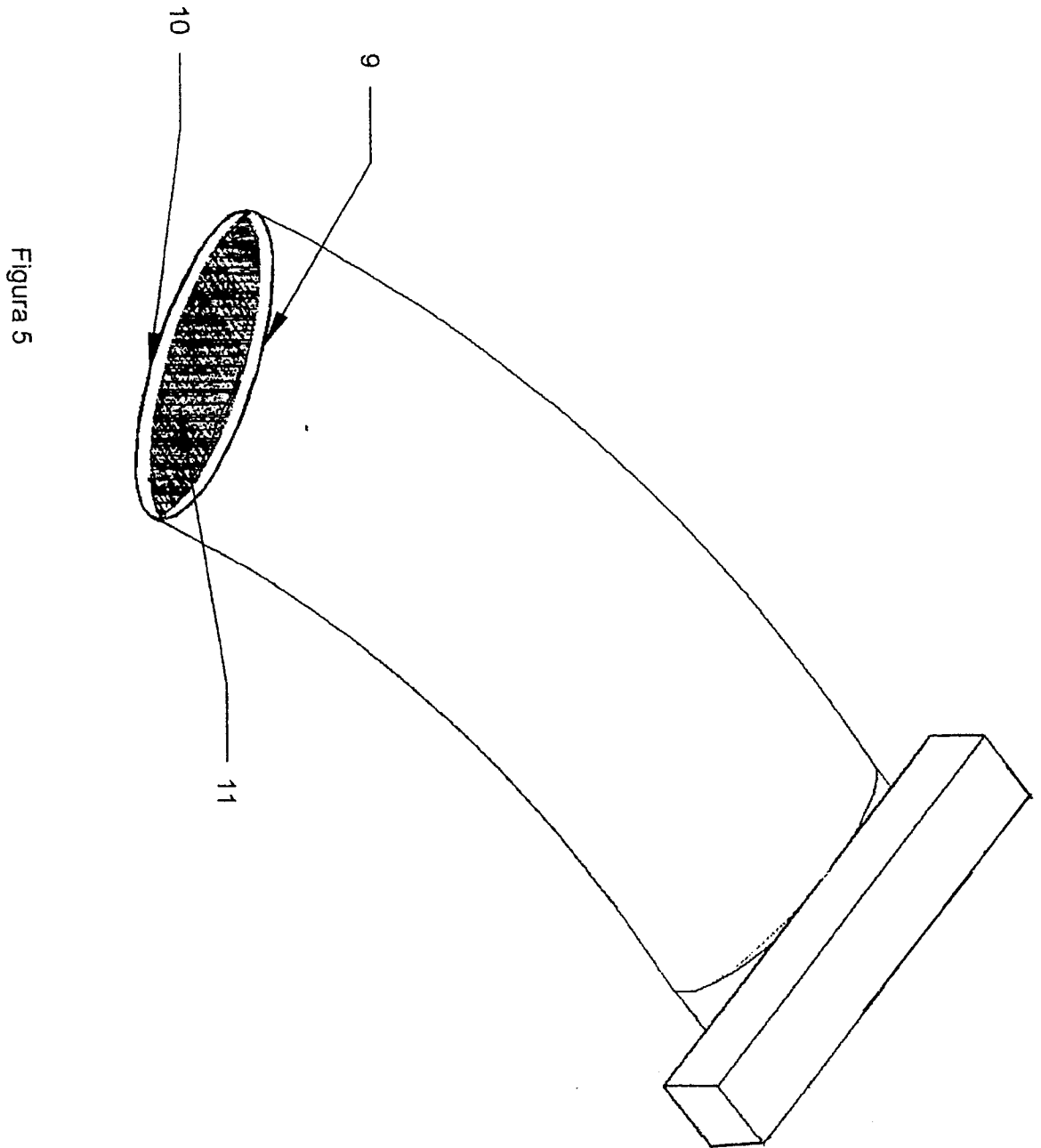


Figura 5