

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 240**

51 Int. Cl.:

A22B 3/00 (2006.01)

A22B 3/06 (2006.01)

A61M 36/00 (2006.01)

A61M 36/02 (2006.01)

A22B 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2011 E 11777037 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2566338**

54 Título: **Aturdimiento de animal**

30 Prioridad:

07.05.2010 AU 2010901954

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

17.11.2015

73 Titular/es:

**WAGSTAFF FOOD SERVICES PTY LTD (100.0%)
15 Moorakyne Avenue
Malvern, VIC 3144, AU**

72 Inventor/es:

**RALPH, JAMES, HENRY;
OWEN, JEFFREY, STEWART;
SMALL, ALISON, HOLDHUS;
MCLEAN, DAVID, WILLIAM y
GAILER, DANIEL, JOHN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 551 240 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

Aturdimiento de animal

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a métodos y aparatos para el aturdimiento de los animales para inducir la inconsciencia y la insensibilidad, permitiendo el procesamiento o el manejo del animal.

Antecedentes

10 En el sacrificio de un animal vivo en un matadero para la producción de carne, piel, y otros subproductos, el animal es generalmente retenido y luego aturdido para inducir la inmediata inconsciencia e insensibilidad. El sacrificio se puede realizar sin el miedo, la ansiedad, el dolor, el sufrimiento y la angustia evitables. El aturdimiento también puede ayudar a evitar dificultades y peligros para las personas involucradas en el procesamiento y las operaciones de manejo. El "aturdimiento" se realiza habitualmente, bien por un proceso mecánico, tal como la aplicación de la conmoción cerebral por medio de un proyectil de perno cautivo (aldaba cabeza de hongo penetrante o no penetrante) impactado contra el cráneo del animal, o por la corriente eléctrica aplicada a los animales y que pasa a través del cerebro, o por inhalación de gases tales como dióxido de carbono, nitrógeno o argón.

15 Los términos "aturdir" o "aturdimiento" se utilizan con frecuencia para referirse a procesos irreversibles, es decir, el proceso de "aturdimiento" provoca daños irreversibles en el animal, especialmente en el cerebro. Esto puede no ser un tema difícil o discutible con respecto a las preocupaciones de bienestar animal debido a que el sacrificio, tal como el apuñalado y desangre, sucede inmediatamente después del aturdimiento y por lo tanto se realiza sobre un animal irreversiblemente inconsciente e insensible.

20 Sin embargo, con el sacrificio religioso o sacrificio ritual, el aturdimiento irreversible no es aceptable. El animal no debe ser herido o dañado antes del desangrado. Por ejemplo, con el método del sacrificio musulmán o "sacrificio Halal", se requiere que el animal este vivo en el momento del sacrificio. Este requisito no significa necesariamente que el animal no se le permita ser primero aturdido antes del sacrificio; siempre y cuando no haya una lesión, por ejemplo, daños importantes en el cráneo, pero el aturdimiento irreversible también puede ser inaceptable para cumplir con los requisitos rituales dictados. Lo mismo sucede con el método sacrificio judío o judaico o "Shechita", el aturdimiento después de cortar del animal puede ser permisible, pero el aturdimiento no irreversible puede considerarse inaceptable de manera que la canal resultante no sería Kosher.

Ha habido algunas referencias en la literatura de patentes publicada con el uso de la radiación de microondas en el aturdimiento de los animales para el sacrificio.

30 La patente de los Estados Unidos 3,973,290 se refiere al aturdimiento de un animal para sacrificio mediante la aplicación de energía de microondas para penetrar el cráneo del animal y calentar el cerebro. Se propone que un haz de microondas sea dirigido al animal sin restricciones, la energía que se aplica desde el lado del cráneo. Con tales métodos de aplicación se crean considerables daños a tejido circundantes por calentamiento en gran medida indiscriminado y por lo tanto sería un proceso irreversible, causando daño al animal, y es probable que sea inhumano.

35 La patente de los Estados Unidos 4,616,160 describe un aparato de calentamiento por microondas para irradiar toda la cabeza del animal de experimentación, en particular roedores. La configuración del aparato incluye la forma de acoplamiento de la energía de microondas para el animal que calentara toda la cabeza del animal. La especificación no explica si el propósito es aturdir al animal, pero, de ser así, muchos órganos y tejidos de la cabeza son propensos a sufrir daños, por lo que el aparato sería inaceptable desde el punto de vista del bienestar animal.

40 El documento DE 4116670 describe e ilustra un aparato para la irradiación de un cerdo con múltiples aplicadores de microondas dispuestos alrededor de la cabeza y en una fila a lo largo de la longitud de la columna vertebral, todo está separado del animal. El uso de dicho diseño de aparato dañará irreversiblemente los tejidos por la cocción de los tejidos afectados, lo que probablemente es inhumano.

45 El documento JP 3039615 describe un aparato para el sacrificio de animales utilizando microondas para calentar el cerebro, causando la muerte cerebral.

El documento JP H09140324 describe un aparato para la destrucción de los tejidos del cerebro de un animal utilizando microondas.

50 Las referencias anteriores a y descripciones de las propuestas o productos anteriores no están destinados a ser, y no se deben interpretar como, declaraciones o admisiones de conocimiento general común en el arte en Australia o en otro lugar. No se sabe que se hayan utilizado alguna vez comercialmente

Objeto de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar procedimientos y aparatos para el aturdimiento de los animales para inducir una rápida inconsciencia e insensibilidad de una manera que el aturdimiento sea reversible, lo que significa que el animal pueda más tarde recuperar la conciencia y sensibilidad sin pérdida significativa de la función mediada por el cerebro, incluyendo las funciones motoras, procesamiento sensorial, funcionamiento innato e instintivo, comportamiento aprendido, etc.

Con tales procesos y aparatos de aturdimiento reversible del animal, los animales para el sacrificio pueden ser aturdidos de una manera que permite el posterior procesamiento y manejo, incluyendo el sacrificio, mientras que el sistema sigue siendo compatible con ciertos rituales de sacrificio religioso. El logro de los procesos y aparatos de aturdimiento reversible también puede permitir dicho aturdimiento de los animales para otros tipos de procesamiento o manejo, como propósitos para las inspecciones veterinarias o, vendajes, marcas, etiquetado, registro de inspección y re-liberación, etc.

Resumen de la invención

De acuerdo con la reivindicación 1, se proporciona un aparato de aturdimiento del animal para inducir la inconsciencia y la insensibilidad sustancialmente inmediata, permitiendo un procesamiento o manejo de un animal en cuestión, el aparato que incluye: una estación de aturdimiento en la que se introduce un animal en cuestión vivo para ser tratado o manejado, la estación de aturdimiento está dispuesta para localizar al animal en cuestión en una posición de confinamiento, un aplicador situado de modo que contacte con un punto de aplicación sobre la cabeza del animal en cuestión vivo inmediatamente superpuesto a una parte frontal del cerebro del animal, el aplicador que tiene una conformación de acoplamiento para acoplar la radiación de microondas a través del mismo a la cabeza y a la parte frontal del cerebro del animal en cuestión cuando está en la posición de confinamiento en la estación de aturdimiento, un generador de microondas para generar e irradiar energía de microondas de un nivel de potencia y frecuencia apropiado, y una guía de ondas acoplada al generador con el fin de recibir y dirigir la radiación de microondas al aplicador situado en un extremo operativo de la guía de ondas con el fin de calentar así la parte frontal del cerebro del animal en cuestión debajo del punto de aplicación cuyo aplicador se pone en contacto en uso, el medio de conmutación operable con el fin de suspender la aplicación de la radiación de microondas realizando el calentamiento de la parte frontal del cerebro después de un período de tiempo suficiente para haber elevado la temperatura de la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, para inducir de ese modo la pérdida de conocimiento y la insensibilidad.

En el aparato reivindicado el medio de conmutación es operable para suspender la aplicación de la radiación de microondas inmediatamente después de un período que es

- suficiente solamente para inducir rápidamente la insensibilidad, e
- insuficiente

(i) para que la insensibilidad inducida sea irreversible, y

(ii) para causar un calentamiento significativo de los tejidos cerebrales más profundos e incluyendo el tallo cerebral.

Preferiblemente, el punto de aplicación está situado en el centro de la cabeza del animal en cuestión encima de una línea que se extiende entre los ojos del animal con el fin de ser situado en el punto externo más cercano a la porción central y frontal del cerebro.

El aplicador preferido tiene una abertura en este a través de la cual la radiación de microondas de la guía de ondas está acoplada a la cabeza del animal en el punto de aplicación, las partes periféricas del aplicador definen la abertura en contacto con la cabeza del animal para rodear el punto de aplicación cuando el aplicador está en su posición operativa. La apertura del aplicador tiene preferiblemente un área elegida para proporcionar adaptación de impedancia entre la impedancia del aplicador y los tejidos en el punto de aplicación, el área que está delimitada por las partes periféricas del aplicador que se compone de material de blindaje para proporcionar la transferencia de potencia a los tejidos animales sin fugas de microondas. Las porciones periféricas del aplicador pueden estar compuestas de material de blindaje y están configuradas para presionar en los tejidos superficiales del animal, por lo general por aproximadamente 1-2 mm, para promover un buen acoplamiento y la transferencia de la energía de microondas sin fugas y para resistir el movimiento transversal del aplicador si el animal intenta mover la cabeza. Mediante la aplicación de las partes periféricas del aplicador que definen la abertura de manera que entran en contacto con la cabeza del animal que rodea el punto de aplicación, se puede lograr un buen acoplamiento de la potencia de microondas mediante la guía de ondas a través del aplicador a la cabeza del animal y las fugas y la pérdida de energía de microondas para el entorno pueden ser mínimas, evitando daños en los tejidos, y por lo tanto se puede alcanzar un aturdimiento más humano.

El aplicador puede tener un disco de acoplamiento compuesto por material permeable a las microondas en la apertura, el disco de acoplamiento se presiona positivamente contra la cabeza del animal en el punto de aplicación para proporcionar una interfaz para la transferencia de energía en el punto de aplicación. El disco de acoplamiento puede

estar compuesto de un material cerámico para proporcionar una interfaz robusta para la transferencia de alta potencia. Un disco de cerámica adicional puede estar ubicado en la trayectoria de microondas del aplicador, el disco adicional que está situado antes del disco de acoplamiento una distancia de $\frac{1}{4}$ de la longitud de onda de la radiación de microondas con el fin de contrarrestar los efectos negativos del disco de acoplamiento de cerámica.

5 En una realización, el aplicador comprende un aplicador coaxial que pasa la radiación de microondas desde el extremo operativo de la guía de ondas hasta el punto de aplicación, el aplicador coaxial que tiene un conductor central a través de la longitud del aplicador, estando el conductor central situado coaxialmente dentro de un manguito conductor circundante, definiendo de este modo una ruta de microondas anular desde la guía de ondas a la conformación de acoplamiento. El aplicador coaxial puede incluir una sección cónica para concentrar la energía de microondas de la guía de ondas ascendente, la sección cónica que tiene una transición gradual hacia el área de la sección transversal deseada de la conformación de acoplamiento mientras que mantiene la transferencia de potencia aceptable a través del mismo. La ruta de microondas a través del aplicador coaxial se puede llenar con un material dieléctrico para permitir densidades de mayor potencia que el aire y modificar o ajustar la impedancia.

10 El aplicador coaxial puede estar conectado al extremo operativo de la guía de ondas manera que se extienda desde el mismo en un ángulo con la línea general de la guía de ondas, la conexión entre el extremo operativo de la guía de ondas y el aplicador coaxial que se provee por una estructura de transición que incluye un área de sección transversal se estrecha para proporcionar un cambio gradual en la impedancia de la guía de ondas y para proporcionar adaptación de la impedancia entre la guía de ondas y el aplicador coaxial y para limitar o reducir las pérdidas de energía reflejadas.

15 Preferiblemente, el aplicador está construido y dispuesto para aplicar las microondas a la cabeza del animal de manera que el campo eléctrico de la energía de microondas entre en la cabeza del animal en cuestión en general perpendicularmente para penetrar la piel y el cráneo en el punto de aplicación e inducir un rápido calentamiento de la parte frontal del cerebro del animal.

20 En una realización, el generador es un generador de ondas de tipo TE y el aparato incluye además un transformador de modo operativo para convertir la onda de tipo TE a una onda TM. Alternativamente, para una mayor densidad de potencia la radiación de microondas generada puede comprender un tipo de onda TEM con lo cual tanto los campos eléctricos como magnéticos entran en la cabeza del animal en cuestión generalmente paralelos a la superficie de la piel en el punto de aplicación.

25 En una realización, el aparato incluye además un medio de movimiento del aplicador operativo para avanzar selectivamente el aplicador desde una posición retraída donde está situado, cuando el animal en cuestión está situado en la posición de confinamiento en la estación de aturdimiento hasta una posición operativa cuando el animal está situado y se mantiene en su posición de confinamiento, el aplicador en su posición operativa que se acopla contra la cabeza del animal en el punto de aplicación, la dirección de la radiación de microondas a través de la guía de ondas para el aplicador se lleva a cabo sólo después de que el aplicador está en su posición operativa. El medio de movimiento del aplicador puede ser operativo para mover telescópicamente el aplicador desde su posición inoperativa a su posición operativa en contacto con la cabeza del animal. Un sistema de guiado puede estar asociado con el aplicador móvil para guiar el movimiento del aplicador desde su posición inoperativa a la operativa, el sistema de guiado que incluye medios sensores para detectar la presencia y localización de la cabeza del animal y para la cual el sistema de guiado sea sensible.

30 En otra realización, la estación de aturdimiento incluye medios de posicionamiento de la cabeza para localizar y presentar la cabeza del animal en cuestión en una posición definida al aplicador. El medio de posicionamiento de la cabeza puede incluir medio de elevación de la cabeza para localizar y levantar la cabeza del animal en cuestión al aplicador que está en una posición predeterminada para la presentación de la cabeza del animal a la misma. Esto puede comprender un mecanismo de inclinación de la cabeza para levantar la cabeza del animal inclinándola hacia arriba para presentar el punto de aplicación al aplicador. El medio de inclinación de la cabeza puede comprender un elemento de elevación del mentón para levantar el mentón o la mandíbula inferior del animal hacia arriba y hacia atrás para presentar la aplicación al aplicador.

35 En esta realización, el medio de posicionamiento de la cabeza pueden incluir además un limitador de inclinación de la cabeza hacia el cual y en contacto con el medio de elevación de la cabeza se inclina la cabeza del animal, el limitador de inclinación comprende por lo general un tope fijo en contacto por la parte superior trasera de la cabeza de un animal cuando la cabeza se ha levantado y se ha inclinado lo suficiente para presentar el punto de aplicación al aplicador. Además el medio de posicionamiento de cabeza puede incluir un medio de elevación cuello selectivamente operable para elevar la cabeza del animal (sin que sea necesaria la inclinación de la cabeza) por la fuerza de elevación aplicada desde debajo en el cuello del animal, elevando así la cabeza hacia el aplicador especialmente permitiendo que animales de diferentes alturas sean procesados.

40 En un posible aparato, el medio de posicionamiento de la cabeza incluyen un medio de elevación del cuerpo selectivamente operable para elevar el cuerpo del animal (sin necesidad de levantar o inclinar la cabeza o levantar el cuello por separado) por la fuerza de elevación aplicada desde debajo al cuerpo del animal, elevando así la cabeza

hacia el aplicador lo que permite particularmente que animales de diferentes alturas sean procesados. En un aparato aun más posible, la estación de aturdimiento incluye un soporte del cuerpo para el apoyo del animal durante la aplicación de la energía de microondas en el caso de desplomes o caídas del animal en el inicio de la insensibilización.

5 Preferiblemente, la estación de aturdimiento incluye un blindaje contra las microondas que rodea al menos la posición de la cabeza del animal cuando el animal está confinado formando así una jaula de Faraday, el blindaje que tiene una abertura en la que está situada la cabeza del animal.

10 De acuerdo con la reivindicación 11, se proporciona un método de aturdimiento de un animal para inducir la inconsciencia e insensibilidad sustancialmente inmediata permitiendo el procesamiento o el manejo del animal, el método que incluye las etapas de: la introducción de un animal en cuestión vivo para ser procesado o manipulado en una estación de aturdimiento y ubicar al animal en una posición de confinamiento general, la localización de un aplicador en contacto con un punto de aplicación en la cabeza del animal inmediatamente superpuesto a la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, el aplicador que tiene una conformación de acoplamiento para acoplar la radiación de microondas a través del aplicador a la cabeza y a la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, la generación de radiación de microondas de un nivel de potencia y frecuencia apropiado y dirigir esa radiación a través de una guía de ondas para el aplicador en un extremo operativo de la guía de ondas para calentar así la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, en donde la aplicación de la radiación de microondas para efectuar el calentamiento continúa durante un período de tiempo para elevar la temperatura de la parte frontal del cerebro, el período que es suficiente solamente para inducir rápidamente la insensibilidad, e insuficiente para que la insensibilidad inducida sea irreversible, e insuficiente para causar un calentamiento significativo de los tejidos cerebrales más profundos incluyendo el tallo cerebral.

15

20

Otras características preferidas y opcionales del método de acuerdo con el segundo aspecto de la invención se pueden entender a partir de la descripción del aparato de acuerdo con el primer aspecto.

Breve descripción de los dibujos

25 Posibles y preferidas características de la presente invención se describirán ahora con referencia particular a los dibujos adjuntos. Sin embargo, se debe entender que las características ilustradas y descritas con referencia a los dibujos no se deben interpretar como limitantes del alcance de la invención. En los dibujos:

La figura 1 es una ilustración de una cabeza de ganado con el punto de aplicación de la radiación de microondas indicado.

30 La figura 2 ilustra esquemáticamente en vista lateral una estación de aturdimiento de animal con aparato de aturdimiento de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de partes de una estación de aturdimiento de animal y un posible medio de posicionamiento de la cabeza.

La figura 4 es una vista en sección transversal de una porción de extremo terminal de la guía de ondas que conduce al aplicador.

35 Las figuras 5 y 6 son vistas laterales esquemáticas de una configuración alternativa del aplicador mostrado en sus posiciones operativas avanzadas y no operativas retraídas respectivamente.

40 El aparato ilustrado de las figuras 2 y 3 incluye una estación 10 de aturdimiento de los animales, que incluye un recinto 11 o brete, tal como un cajón de aturdimiento de un matadero. Aunque los dibujos y la descripción asociada se refieren a una posición fija de la estación de aturdimiento, se debe entender que la estación de aturdimiento puede ser en sí misma móvil, por ejemplo, a lo largo de un transportador, y la expresión en la especificación y reivindicaciones incluye una estación de aturdimiento móvil. El animal se introduce en el recinto a través de la entrada 12 y es confinado en la misma entre la entrada 12, que tiene una puerta que se cierra detrás del animal, las paredes 14,15 laterales y el extremo 17 de cabezal. El lado de la pared 15 se muestra cerrado en la figura 2, pero puede ser levantado selectivamente como se muestra en la Figura 3 para permitir la descarga lateral de la canal después del aturdimiento. El piso 18 se muestra ligeramente inclinado hacia un lado para facilitar la descarga lateral. Un empujador 16, en un principio retraído cuando el animal entra en el recinto 11 a través de la entrada 12, puede ser localizado detrás del animal y luego se traslada hacia el extremo 17 de cabezal, con el fin de instar al animal para presentar su cabeza cuando sea necesario. Una abertura 20 en el extremo 17 de la cabeza del recinto 11, permite al animal colocar la cabeza 50 a través de la abertura que es una acción natural para buscar una salida y que, en un sistema automatizado, puede fomentarse con el empujador 16 o mediante la transmisión el animal en un piso o transportadora de sistema 18 móvil en el cajón de aturdimiento. La abertura 20 es inicialmente considerablemente más grande que lo se muestra en las figuras 2 y 3, proporcionando paneles 21, 22 móviles verticalmente superiores e inferiores, que se mueven relativamente separados para permitir que el animal pueda insertar su cabeza por la abertura 20 definida por los bordes inferior y superior formados de los paneles 21,22, respectivamente. Cuando la cabeza 50 ha pasado a través de la

45

50

abertura 20, los paneles 21, 22 inmediatamente se mueven para limitar el cuello del animal y evitar que retraiga la cabeza 50 a través de la abertura 20. Si se desea fijar la cabeza o el cuello lateralmente móviles, por ejemplo, estrechamente adyacente a, y ya sea dentro o fuera de la pared 17 extrema de la cabeza (conocida en la técnica) se puede limitar lateralmente la cabeza y/o el cuello.

5 En la realización de las figuras 2 y 3, la estación 10 de aturdimiento incluye el medio 25 de posicionamiento de la cabeza, para localizar y presentar la cabeza 50 del animal en una posición definida al aplicador 60 de microondas. El medio 25 de posicionamiento de la cabeza incluye el medio 26 de elevación de la cabeza para localizar y levantar la cabeza 50 al aplicador 60 que está en una posición predeterminada para la presentación de la cabeza 50 al mismo. El medio de posicionamiento cabeza se ilustra como un mecanismo de elevación de la cabeza para levantar la cabeza 50 del animal como se muestra en 50a en la Figura 2. El punto 51 del aplicador donde la radiación de microondas se va a aplicar por el aplicador 60 es, como se muestra en la figura 1, situado en el centro de la cabeza por encima de una línea que se extiende entre los ojos del animal con el fin de ser situado en el punto externo más cercano a la parte frontal central del cerebro. En el caso del ganado, el punto 51 de aplicación se puede situar sustancialmente en el centro en el punto recomendado donde se aplica la percusión en los presentes procesos de aturdimiento mecánicos conocidos, ya sea usando un aparato de aturdimiento con perno cautivo o el uso de una herramienta de impacto no penetrante. Como se muestra en la figura 2, cuando la cabeza es levantada por la inclinación a la posición 50a, el punto 51 de aplicación se presenta al aplicador 60.

20 El medio 26 de inclinación de la cabeza comprende un elemento de elevación del mentón mostrado como un marco o base 27, que generalmente se ajusta a la forma de la mandíbula y que se acciona para elevar el mentón o la mandíbula inferior del animal hacia arriba y se inclina la cabeza 50 hacia atrás, para presentar el punto 51 de aplicación al aplicador 60. El marco o la base 27 de elevación del mentón puede incluir restricciones montadas en cada lado y en forma de y posicionado para ubicar detrás de los huesos de la mejilla y, además inhibir o evitar que el animal tire de su cabeza 50 hacia atrás una vez que se ha enganchado y está siendo colocado. El levantamiento de la cabeza 50 del animal es por un pistón 28 neumático que pivota el marco o la base 27 hacia arriba alrededor del eje 29 de pivote (mostrado esquemáticamente en la figura 2 en frente del extremo 17, pero detrás del extremo 17 en la figura 3).

30 El medio 25 de colocación de la cabeza incluye además un limitador 30 de inclinación de la cabeza hacia el cual y en contacto con lo que el medio 26 de elevación de la cabeza inclina la cabeza 50 del animal. El limitador 30 de inclinación se muestra como un pilar 31 fijo contactado por la parte 52 posterior superior o "nuca" de la cabeza 50 del animal, cuando la cabeza ha sido levantada e inclinada lo suficiente para presentar el punto 51 de aplicación al aplicador 60. El limitador 30 de inclinación puede tener una forma, tamaño, distinta y posicionado y puede si se desea ser móvil selectivamente para adaptarse a diferentes tamaños y razas de animales etc. manera que el punto 51 se presenta en forma fiable y precisa al aplicador 60.

35 En la realización de la Figura 3, el panel 22 inferior selectivamente móvil verticalmente de la pared 17 de extremo de la cabeza constituye un medio 35 de elevación del cuello porque es operable para elevar la cabeza 50 del animal por la fuerza de elevación aplicada desde debajo del cuello del animal, elevando así la cabeza 50 hacia el aplicador 60 y permitiendo, por ejemplo que animales de diferentes alturas puedan ser procesados.

40 El medio 25 de posicionamiento de la cabeza también pueden incluir un medio de elevación del cuerpo selectivamente operable para elevar el cuerpo del animal (sin que necesariamente sean la elevación o inclinación de la cabeza o de elevación del cuello por separado), por medio de la fuerza de elevación aplicada desde debajo del cuerpo del animal, elevando así la cabeza 50 hacia el aplicador 60 particularmente para permitir que animales de diferentes alturas puedan ser procesados. Por ejemplo el medio de elevación del cuerpo puede comprender medios para aumentar y bajar selectivamente el piso 18 del recinto 11. Por otra parte, todo el recinto 11 puede ser elevado para presentar la cabeza 50 de animal al aplicador 60.

45 En una posibilidad adicional, la estación 10 de aturdimiento puede incluir un soporte del cuerpo de la operatividad de los animales para soportar el animal durante la aplicación de la energía de microondas en el caso de que el animal comience a desplomarse o caiga en el inicio de la insensibilidad. Por ejemplo, las paredes 14, 15 pueden ser relativamente móviles selectivamente una hacia la otra, para actuar como un brete que limita estrechamente y soporta el cuerpo del animal. Por ejemplo la pared o paredes 14, 15 pueden inclinarse hacia dentro, hacia sus bordes inferiores. Alternativamente, o además, se puede insertar un soporte retráctil selectivamente para encajar debajo del pecho y proporcionar apoyo para el tórax si el animal comienza a caer o se desploma después de la aplicación de la energía de microondas al comienzo pero antes del final del período de aplicación de la energía.

55 La estación de aturdimiento en el aparato ilustrado de las figuras 2 a 4 localiza el animal en la posición de confinamiento de manera que el aplicador 60 puede ponerse en contacto con el punto 51 de aplicación inmediatamente superpuesto a una parte frontal del cerebro del animal. El aplicador 60 tiene una conformación 61 de acoplamiento, para acoplar la radiación de microondas a través del mismo a la cabeza 50 y del animal. Un generador 75 de microondas, genera e irradia energía de microondas de un nivel de potencia y frecuencia apropiado. La guía de ondas 76 está acoplada al generador con el fin de recibir y dirigir la radiación de microondas en el aplicador 60 situado en un extremo 77 operativo de la guía de ondas, el medio 78 de conmutación es operable con el fin de suspender la aplicación de radiación de

microondas realizando el calentamiento de la parte frontal del cerebro después de un período de tiempo suficiente para elevar la temperatura de la parte frontal del cerebro del animal para inducir así la inconsciencia e insensibilidad.

Si el animal que va a ser aturdido para el sacrificio ritual se requiere que el animal este vivo, el medio 78 de conmutación es operable para interrumpir la aplicación de la radiación de microondas inmediatamente después de un período que es:

- suficiente solamente para inducir rápidamente la insensibilidad e
- insuficiente

(i) para que la insensibilidad inducida sea irreversible, y

(ii) para causar un calentamiento significativo de los tejidos cerebrales e incluyendo el tallo cerebral.

10 Tal sincronización de la aplicación de radiación también puede ser aplicable si el animal es para ser mantenido insensible por un tiempo, por ejemplo, para la realización de pruebas o procesos veterinarios, después de lo cual el animal se debe regresar a su estado sensible y consciente normal, permitiendo que la temperatura de la parte frontal del cerebro pueda volver a la normalidad. En esta situación, si el animal es para mantener insensible por un período de tiempo, la aplicación de la radiación de microondas puede ser pulsada o intermitente con el fin de mantener el estado insensible.

15 Con referencia en particular a la figura 4, el aplicador 60 tiene una abertura 62 a través del cual la radiación de microondas de la guía de ondas 76 está acoplado a la cabeza 50 del animal en el punto 51 de aplicación. Las partes 63 periféricas del aplicador que define el contacto de la abertura 62 a la cabeza del animal de manera que rodea el punto 51 de aplicación, cuando el aplicador 60 está en su posición operativa. El área de la abertura 62 se elige para proporcionar adaptación de impedancia entre la impedancia del aplicador 60 y los tejidos en el punto 51 de aplicación. El área delimitada por las partes 63 periféricas, se compone de material de blindaje, por lo general metal, para proporcionar la transferencia de potencia a los tejidos de animales sin fugas de microondas. Como se muestra en la figura 4, las partes 63 periféricas compuestas de material de blindaje están configuradas de manera que sobresalga ligeramente más allá de la abertura 62 de modo que presionan a los tejidos superficiales del animal, por lo general en 20 alrededor de 1-2 mm, para promover un buen acoplamiento y la transferencia de energía de microondas sin fugas y también para resistir el movimiento transversal del aplicador 60 si los intentos de animales para mover la cabeza particularmente generalmente en el plano de la abertura 62.

25 El aplicador 60 mostrado en la figura 4 comprende un aplicador co-axial que pasa la radiación de microondas desde el extremo 77 operativo de la guía de ondas 76 al punto 51 de aplicación. El aplicador co-axial tiene un conductor 65 central a través de la longitud del aplicador y que es de aplicación co-axialmente situada dentro de un manguito 66 conductor que rodea y define de este modo una ruta 70 de microondas anular de la guía de ondas 76 a la conformación 61 de acoplamiento. El aplicador co-axial incluye una sección cónica 68 del manguito 66 para concentrar la energía de microondas de la guía de ondas de anterior, la sección 68 cónica tiene una transición gradual a la zona de sección transversal deseada de la conformación 61 de acoplamiento, mientras se mantiene la transferencia de potencia aceptable a través del mismo. La ruta 70 de microondas a través del aplicador co-axial se llena con un material dieléctrico para permitir así densidades de mayor potencia y para modificar o ajustar la impedancia. Un material dieléctrico apropiado puede ser de PTFE o polietileno que tiene una pequeña tangente de pérdida, i.e., mucho menos que 1.0, para permitir el uso de menores dimensiones del aplicador.

30 El aplicador 60 co-axial en la figura 4 está conectado al extremo 77 operativo de la guía de ondas 76 con el fin de extenderse en un ángulo del mismo (mostrado como 90°) a la línea general de la guía de ondas 76. La conexión entre el extremo operativo de la guía de ondas 77 y el aplicador 60 coaxial es proporcionada por una estructura 71 de transición, incluyendo una área de sección transversal estrecha formada por la conicidad o rampa 72 para proporcionar un cambio gradual en la impedancia de la guía de ondas 76 y para proporcionar adaptación de la impedancia entre la guía de ondas 76 y el aplicador 60 co-axial y limitar o reducir las pérdidas de potencia reflejada. La función de la forma cónica 72 y el reborde 73 como parte de la guía de ondas a la transición del aplicador co-axial y proporcionar una manera de hacer coincidir la impedancia de la guía de ondas con la impedancia del aplicador co-axial. Las dimensiones de la forma cónica 72 y de la estructura 71 de transición se determinan basándose en la impedancia requerida del aplicador 60 co-axial.

35 El eje de simetría del conductor 65 central y por lo tanto del aplicador 60 co-axial está situado para el acoplamiento de potencia máxima de la guía de ondas con el aplicador. Normalmente esto es donde la distancia desde la pared posterior de la guía de ondas de cortocircuito al eje de simetría es un cuarto o tres cuartos de la longitud de onda. Las dimensiones de la conductor 65 central se mantienen constantes en la sección transversal y que la dimensión se selecciona con la totalidad de las dimensiones del aplicador 60 co-axial en cuenta. Las dimensiones del conductor internas y externas se eligen basándose en la impedancia deseada del aplicador 60 co-axial y su capacidad para manejar alta potencia sin interrupción de tensión. Las dimensiones de la sección final del aplicador co-axial

proporcionada por la parte 69 del manguito, que conduce a la abertura 62 están diseñadas y dimensionadas para que coincidan con la impedancia de la piel del animal garantizando así máxima transferencia de potencia. Otra consideración es reducir el área de sección transversal de la abertura 62 a tan pequeña como sea posible de modo que se pueda entregar una alta densidad de potencia.

5 El aplicador 60 en la figura 4, tiene el disco 80 de acoplamiento compuesto de material permeable a las microondas en la abertura 62. El disco 80 de acoplamiento es presionado positivamente contra la cabeza del animal en el punto 51 de aplicación, para proporcionar una interfaz para la transferencia de energía. El disco 80 de acoplamiento puede estar compuesto de un material cerámico para proporcionar una interfaz robusta para la transferencia de alta potencia. Un disco 81 de cerámica adicional, se proporciona en la ruta de acceso de microondas del aplicador 60, el disco 81
10 adicional que está ascendente al disco 80 de acoplamiento, preferiblemente a una distancia de un cuarto de la longitud de onda de la radiación de microondas, con el fin de contrarrestar los efectos negativos del disco 80 de acoplamiento de cerámica.

15 Como se muestra en la Figura 2, la estación 10 de aturdimiento incluye un blindaje contra las microondas que rodea al menos la posición de la cabeza 50 del animal, cuando el animal está en su posición de confinamiento. El blindaje 80 forma una jaula de Faraday para limitar o prevenir la fuga de radiación de microondas. La cabeza 50 del animal usualmente se extiende a través de la abertura 20 que constituye una abertura en la jaula de Faraday. El extremo 17 de la cabeza, en particular los paneles 21, 22 forman parte integrante de la jaula de Faraday.

20 En la posible construcción alternativa del aplicador 60 que se muestra en las figuras 5 y 6, se provee el medio 85 de movimiento del aplicador operativo para mover selectivamente el aplicador 60 desde una posición retraída mostrada en la Figura 5 donde está situado, cuando el animal está siendo situado en posición de confinamiento en la estación 10 de aturdimiento a una posición operativa mostrada en la figura 6, cuando el animal está situado y se mantiene en su posición de confinamiento. El aplicador 60 en su posición operativa en la figura 6 se aplica contra la cabeza 50 del animal en el punto 51 de aplicación y el paso de la radiación de microondas a través de la guía de ondas 76 al aplicador se lleva a cabo sólo después de que el aplicador 60 está en su posición operativa. Como se muestra en las figuras 5 y
25 6, el medio 85 de movimiento del aplicador es operativo para mover telescópicamente el aplicador 60 desde su posición inoperativa a su posición operativa en contacto con la cabeza del animal.

30 El aparato puede incluir un sistema de guiado (no mostrado) asociado con el aplicador 60 móvil, para guiar el movimiento del aplicador desde su posición inoperativa a la posición operativa, el sistema de guiado incluye un medio sensores tales como micro interruptores, de proximidad, sensores, medios de captura de imagen de la cabeza y software de reconocimiento de formas de la cabeza, etc. para detectar y determinar la presencia y ubicación de la cabeza del animal y para el cual el sistema de guiado es sensible al colocar con precisión la abertura 62 del aplicador 60.

35 En la configuración en las figuras 2 a 4, la radiación forma un ángulo de incidencia con la cabeza del animal en el punto 51 de aplicación de aproximadamente 90°, i.e., generalmente ortogonal a la porción plana del cráneo de los animales por encima de la línea que une los ojos inmediatamente sobre la parte frontal del cerebro. La radiación de microondas generada comprende preferiblemente un tipo de onda TEM (electromagnética transversal) mediante el cual tanto los campos eléctricos como los magnéticos entran en la cabeza 50 de animal generalmente paralelos a la superficie de la piel. El uso de ondas de tipo TEM permite una mayor transferencia de potencia a través de los tejidos animales para el calentamiento rápido.

40 En una posibilidad alternativa, la radiación de microondas generada tiene su campo eléctrico generalmente perpendicular a la parte frontal de la cabeza 50 del animal en el punto 51 de aplicación mediante el cual el campo eléctrico entra en la cabeza del animal en una dirección generalmente perpendicular. Los aparatos conocidos para calentamiento por microondas, tales como en los procesos industriales en los que se usan microondas para calentar los alimentos para cocinar, utilizan la radiación de microondas generadas en un modo "eléctrico transversal" o "TE", lo que
45 significa que el campo de propagación tiene el campo eléctrico transversal a la dirección de propagación a lo largo de la guía de ondas. Sin embargo, el presente aparato puede convertir una onda de tipo TE a una onda "transversal magnética" o "TM" en el cual el campo eléctrico es paralelo a la dirección de propagación con el fin de entrar en la cabeza del animal en el punto de aplicación generalmente perpendicular a la superficie de la cabeza del animal en ese punto. Las ondas TM tienen una impedancia de onda menor que las ondas TE: $Z = E/H$, de manera que una onda TM tendrá una intensidad de campo eléctrico más bajo para un ajuste de potencia en particular, sino que es la intensidad de campo eléctrico que puede causar la formación de arcos y el calentamiento de la piel favoreciendo una onda TM. También, se cree que el material fino, tal como la piel, acopla mejor la energía cuando el campo eléctrico es paralelo a la superficie del material de manera que, en el presente aparato preferido, nuestro objetivo es lograr lo opuesto, es decir, debilitar el acoplamiento de la energía en la superficie de la piel u ocultar capas. En esta posible realización, por lo
50 tanto, riesgo de molestia o dolor al animal se puede reducir mediante la aplicación de la energía de microondas de tipo TM en el punto de aplicación. Preferiblemente, cuando el generador es un generador de onda tipo TE, el aparato incluye además un transformador de modo operativo para convertir la onda de tipo TE a una onda TM. El transformador de modo se puede situar en serie entre la alimentación de guía de ondas del generador y el aplicador.

En esta realización posible, el aplicador tiene una conformación para aplicar la onda TM a la cabeza del animal de manera que el campo eléctrico de la energía de microondas entra en la cabeza del animal en cuestión en general perpendicularmente para penetrar la piel y el cráneo en el punto de aplicación para inducir el calentamiento de la parte frontal del cerebro del animal.

- 5 El aparato también puede incluir un control temporizador automático (no se muestra) para iniciar y terminar la aplicación de radiación de microondas a la cabeza del animal en función de criterios programados. Por ejemplo, el cajón de aturdimiento puede incluir un sensor de peso del animal, cuya salida se alimenta al control del temporizador que determina el período de tiempo necesario para la aplicación de radiación de microondas de acuerdo con un algoritmo o fórmula.
- 10 El generador de microondas puede ser convencional generalmente en construcción y operación. La frecuencia de la radiación de microondas generada y el transmisor a través de la guía de ondas asociada puede ser de cualquier valor apropiado. Las pruebas que implican la aplicación de la radiación de microondas en las cabezas del ganado y de ovejas han utilizado generadores de microondas que operan a frecuencias utilizadas comercialmente en Australia, es decir, 922 MHz y 2.45 GHz. Estas pruebas demostraron que, con la menor frecuencia de 922 MHz hay una mejor penetración de la energía y menor calentamiento no deseado de los tejidos en la superficie y en los tejidos circundantes, por lo que se prefiere una frecuencia tan baja. Sin embargo, el rango de frecuencia o frecuencia óptima se puede determinar empíricamente y se cree que esta en el rango de 500 MHz - 1 GHz.
- 15

Los requisitos de potencia del generador de microondas dependerán de muchos factores, incluyendo, por ejemplo,

- el tipo de animal que se aturde incluyendo especies (ovejas, vacas, cerdos, etc.)
- 20
- la raza de la especie animal particular (Hereford, Brahman, etc)
 - la edad, la masa corporal y el sexo del animal
 - la velocidad requerida para lograr un aturdimiento eficaz para inducir la inconsciencia e insensibilidad,
 - el aumento requerido de la temperatura dentro de la parte frontal del cerebro del animal necesaria para inducir la inconsciencia e insensibilidad
- 25
- si las radiaciones de microondas del modo TE, modo TM o modo TEM que se están generando y se aplican para lograr el calentamiento frontal del cerebro.

Estos factores no son necesariamente completamente independientes entre sí.

Por ejemplo, las pruebas en cabezas de ovejas y ganado han producido datos indicativos de los requisitos de energía que son:

- 30
- para las ovejas, para inducir un aumento de 10 °C de temperatura de la parte frontal del cerebro, en aproximadamente un segundo: potencia de salida 40kW.
 - para el ganado (de aproximadamente 300 kg de peso corporal), aumento de la temperatura de 10 °C en la parte frontal del cerebro, en 1.5 segundos: potencia de salida 100 kW.

- 35
- Estos hallazgos son indicativos sólo porque, como se ha explicado anteriormente, existen muchos parámetros que afectan a la demanda de potencia para lograr un cierto nivel de calentamiento dentro de un período de tiempo diana comenzando con el encendido de la radiación de microondas. Por lo tanto, los requisitos de potencia para el generador se pueden determinar empíricamente.

- 40
- Preferiblemente, el aumento de la temperatura de la parte frontal del cerebro para inducir la inconsciencia y la insensibilidad reversible está en el intervalo de aproximadamente 5 °C a menos de aproximadamente 10 °C. Por ejemplo, las pruebas con ovejas vivas (anestesiadas) mostraron calentamiento frontal del cerebro a aproximadamente 43 °C produciendo un electroencefalograma (EEG) con rastros similares a los observados con aturdimiento eléctrico ahora ampliamente utilizado en los mataderos; lo que indica que esa temperatura alcanzaría la inconsciencia e insensibilidad. Sin embargo el calentamiento a aproximadamente 50 °C o más comenzaría a producir la desnaturalización de las proteínas y por lo tanto daño tisular permanente.

- 45
- Tras la aplicación de la energía de microondas y el logro del grado requerido de calentamiento, la generación de energía de microondas se apaga (o de lo contrario se detiene su aplicación al animal) con el fin de evitar un calentamiento adicional que haría que el aturdimiento fuera irreversible. También la interrupción de la aplicación de límites de energía de microondas o evitar el calentamiento de los tejidos más profundos, particularmente el tallo cerebral, en un grado significativo, particularmente el calentamiento puede causar efectos irreversibles. En particular, el calentamiento de los

5 tejidos medios y profundos del cerebro y en particular la zona del tronco cerebral (que controla las funciones cardíacas y respiratorias) en la misma medida que no es deseable en la parte frontal, ya que puede causar efectos inmediatos, como la insuficiencia cardíaca que puede entonces conducir al aturdimiento y durante el sacrificio posterior ser considerada no conforme con los criterios de sacrificios de los rituales religiosos, la canal animal sería rechazada como inaceptable para el consumo destinado por el grupo religioso relevante, con la consiguiente devaluación de la canal y de su carne. En el caso de las ovejas, el calentamiento del tallo cerebral se debe limitar a mantener la temperatura del tallo cerebral a menos de aproximadamente 43 °C.

10 El período de tiempo requerido para la aplicación de la energía de microondas es preferiblemente lo más corto posible aunque el logro de tiempos más cortos conlleva una mayor potencia de salida del generador de microondas por lo que es necesario un equilibrio de estos dos parámetros. Sin embargo, el aturdimiento para lograr la inconsciencia e insensibilidad está preferiblemente en menos de aproximadamente 2 segundos se prefiere para satisfacer consideraciones de bienestar animal razonables (minimizando el miedo, la ansiedad, el dolor, el sufrimiento y la angustia en el animal). Particularmente preferido sería el logro del aturdimiento efectivo en menos de aproximadamente un segundo y más preferiblemente lograr esto en aproximadamente 0.5 segundos.

15 El confinamiento del efecto principal del calentamiento a la parte frontal del cerebro de los animales en el proceso y el aparato de la presente invención se requieren para hacer que la insensibilidad inducida sea reversible. La parte frontal del cerebro está involucrada en la función cognitiva, la percepción sensorial, y el funcionamiento del cerebro consciente o de procesos para que el calentamiento de esta parte del cerebro por la extensión indicada conduce a la inconsciencia e insensibilidad, pero sin causar daños irreversibles en los tejidos del cerebro y el cerebro funciona si la temperatura elevada no supera los 50 °C.

20 Sin embargo, aunque desarrollado y descrito particularmente en el presente documento en relación con aturdimiento reversible para el sacrificio ritual, el aparato y método pueden ser útiles para otros procesos que requieran insensibilidad reversible. Los ejemplos pueden incluir procedimientos veterinarios en los que se requiere la insensibilidad temporal o útil. Para evitar la recuperación de la conciencia del animal de la radiación de microondas se puede aplicar en forma de pulsos o de forma intermitente para mantener la inconsciencia sin producir daños permanentes u otros efectos no deseados. Análogamente el aparato y método pueden ser útiles para otros procesos o tratamientos de animales o inspecciones, por ejemplo, monitoreo, etiquetado, marcación, y las inspecciones en general.

25 Se verá que el proceso y aparato de acuerdo con las realizaciones preferidas descritas en el presente documento, incluyendo los descritos en relación a los dibujos, pueden permitir el aturdimiento de los animales, en particular los animales para sacrificio, con el fin de inducir rápidamente la inconsciencia e insensibilidad que permitan su posterior procesamiento o manejo, incluyendo el sacrificio de una manera compatible con los criterios de rituales religiosos o manejo temporal, como en los procesos veterinarios, debido a que el aturdimiento es reversible. El aturdimiento también se lleva a cabo de manera que cumpla con las buenas prácticas de manejo y bienestar de animales. De hecho, el método de la invención presente y el aparato son potencialmente capaces de ser mejores que las prácticas actuales, especialmente en relación con los resultados de bienestar animal. Por ejemplo, las tasas de éxito para un aturdimiento rápido y fiable pueden ser mejores, puede haber menos riesgo de error del operador, y puede haber menos estrés para los animales.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de aturdimiento de animales para inducir sustancialmente la inconsciencia e insensibilidad inmediata que permite el procesamiento o el manejo de un animal en cuestión, el aparato que incluye:
- 5 Una estación (10) de aturdimiento, en la cual un animal vivo en cuestión es introducido para ser tratado o manipulado, la estación de aturdimiento está dispuesta para ubicar al animal en cuestión en una posición de confinamiento,
- un aplicador (60) para poner en contacto un punto (51) de aplicación en la cabeza (50) del animal en cuestión vivo, inmediatamente superpuesto una parte frontal del cerebro del animal, el aplicador (60) que tiene una conformación (61) de acoplamiento, para acoplar la radiación de microondas a través del mismo a la cabeza y a la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, y
- 10 un generador (75) de microondas para generar e irradiar energía de microondas de un nivel de potencia y frecuencia apropiado,
- caracterizada porque
- el aplicador (60) está situado y dispuesto para ponerse en contacto con el punto (51) de aplicación, cuando el animal está en la posición de confinamiento en la estación de aturdimiento, y
- 15 el aparato incluye además:
- una guía de ondas (76) acoplada al generador (75) de microondas para recibir y dirigir la radiación de microondas al aplicador (60) situado en un extremo (77) operativo, de la guía de ondas (76) para calentar así la parte frontal del cerebro del animal en cuestión debajo del punto (51) de aplicación en el cual el aplicador contacta en uso, y medio (78) de conmutación, operables con el fin de suspender la aplicación de radiación de microondas que llevan a cabo el calentamiento de la parte frontal del cerebro después de un período de tiempo suficiente para haber elevado la temperatura de la parte frontal del cerebro del animal en cuestión y así inducir de ese modo la inconsciencia e insensibilidad, en donde el medio (78) de conmutación es operable para interrumpir la aplicación de la radiación de microondas inmediatamente después de un período que es
- 20
- suficiente solamente para inducir rápidamente la insensibilidad, e
 - 25 • insuficiente
- (i) para que la insensibilidad inducida sea irreversible, y
- (ii) para causar un calentamiento significativo de los tejidos cerebrales más profundos e incluyendo el tallo cerebral.
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el aplicador (60) tiene una abertura (62) en su interior a través de la cual la radiación de microondas de la guía de ondas (76) está acoplado a la cabeza (50) del animal en el punto (51) de aplicación, las partes (63) periféricas del aplicador que definen la abertura que se pone en contacto con la cabeza del animal para rodear el punto de aplicación cuando el aplicador está en su posición operativa, y en donde el aplicador tiene un disco (80) de acoplamiento compuesto de material permeable a las microondas en la apertura, el disco de acoplamiento que se presiona positivamente contra la cabeza del animal en el punto de aplicación para proporcionar una interfaz para la transferencia de energía en el punto de aplicación.
- 30
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el aplicador (60) comprende un aplicador coaxial que pasa la radiación de microondas desde el extremo operativo de la guía de ondas (76) hasta el punto (51) de aplicación, el aplicador coaxial que tiene un conductor (65) central a través de la longitud del aplicador, el conductor central que se encuentra coaxialmente dentro de un manguito (66) conductor que rodea definiendo de este modo una ruta de microondas anular de la guía de ondas a la conformación de acoplamiento.
- 35
4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la ruta de microondas a través del aplicador (60) coaxial se llena con un material dieléctrico para permitir así, las densidades de mayor potencia que el aire y modificar o ajustar la impedancia.
- 40
5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en donde el aplicador (60) coaxial está conectado al extremo (77) operativo de la guía de ondas (76) de manera que se extienden de la misma en un ángulo con la línea general de la guía de ondas, La conexión entre el extremo operativo de la guía de ondas y el aplicador coaxial que se suministra por una estructura de transición que incluye un área (68) de sección transversal ahusada para proporcionar un cambio gradual en la impedancia de la guía de ondas y proporcionar adaptación de la impedancia entre el guía de ondas y el aplicador coaxial y para limitar o reducir las pérdidas de potencia reflejada.
- 45

6. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aplicador (60) está construido y dispuesto para aplicar las microondas a la cabeza (50) del animal de modo que el campo eléctrico de la energía de microondas entra en la cabeza del animal en cuestión en general perpendicularmente para penetrar la piel y el cráneo en el punto (51) de aplicación e inducir un rápido calentamiento de la parte frontal del cerebro del animal.
- 5 7. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la radiación de microondas generada comprende una onda de tipo TEM, con la cual tanto los campos eléctricos como los magnéticos entran en la cabeza (50) del animal en cuestión generalmente paralelos a la superficie de la piel en el punto (51) de aplicación.
8. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la estación (10) de aturdimiento incluye un posicionador (25) de la cabeza para localizar y presentar al aplicador (60) a la cabeza (50) del animal en cuestión en una posición definida, el posicionador (25) de la cabeza que incluye el medio (26) de elevación de la cabeza para localizar y elevar la cabeza (50) del animal en cuestión al aplicador (60) que está en una posición predeterminada para la presentación de la cabeza (50) del animal a la misma, el posicionador de la cabeza que incluye por lo menos uno de:
- 10
- 15 un mecanismo (30) inclinador de la cabeza, para levantar la cabeza del animal inclinandola hacia arriba para presentar el punto de aplicación al aplicador, el inclinador de cabeza que comprende un elemento (27) de elevación del mentón, para levantar el mentón o la mandíbula inferior del animal hacia arriba e inclinar la cabeza hacia atrás para presentar el punto de aplicación al aplicador,
- 20 un elevador (35) del cuello, selectivamente operable para elevar la cabeza del animal (sin que necesariamente se produzca la inclinación de la cabeza) por la fuerza de elevación aplicada desde debajo en el cuello del animal, elevando así la cabeza hacia el aplicador lo que permite particularmente que animales de diferentes alturas sean procesados, y
- un elevador del cuerpo selectivamente operable para elevar el cuerpo del animal (sin levantar necesariamente por separado o inclinar la cabeza o levantar el cuello) por la fuerza de elevación aplicada desde debajo al cuerpo del animal, elevando así la cabeza hacia el aplicador particularmente permitiendo que animales de diferentes alturas sean procesados.
- 25 9. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la estación (10) de aturdimiento incluye un soporte del cuerpo para el apoyo operativo del animal en cuestión, durante la aplicación de la energía de microondas en el caso de que el animal comience a desplomarse o caerse en el inicio de la insensibilidad.
- 30 10. Aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde la estación (10) de aturdimiento incluye un blindaje contra las microondas que rodean al menos la posición de la cabeza del animal cuando el animal está en su posición de confinamiento formando con ello una jaula de Faraday, el blindaje que tiene una abertura en la que la cabeza del animal está situada.
11. Un método de aturdimiento de un animal para inducir la inconsciencia y la insensibilidad sustancialmente inmediata permitiendo un procesamiento o manejo del animal, el método que incluye las etapas de:
- introducción de un animal en cuestión vivo para ser tratado o manipulado a una estación de aturdimiento y
- 35 colocar al animal en una posición de confinamiento general, colocar un aplicador (60) en contacto con un punto (51) de aplicación en la cabeza del animal inmediatamente superpuesto de la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, el aplicador que tiene una conformación de acoplamiento para acoplar la radiación de microondas a través del aplicador a la cabeza y a la parte frontal del cerebro del animal en cuestión, generando la radiación de microondas de un nivel de potencia y frecuencia apropiados y dirigiendo esa radiación a través de una guía de ondas al aplicador en un extremo operativo de la guía de ondas para calentar así la porción frontal del cerebro del animal en cuestión,
- 40 en donde la aplicación de la radiación de microondas para efectuar el calentamiento se continúa durante un período de tiempo para elevar la temperatura de la parte frontal del cerebro, siendo el período
- suficiente solamente para inducir rápidamente la insensibilidad, e
 - insuficiente
- 45 (i) para que la insensibilidad inducida sea irreversible, y
- (ii) para causar un calentamiento significativo de los tejidos cerebrales más profundos e incluyendo el tallo cerebral.
12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el punto (51) de aplicación está situado en el centro de la cabeza (50) del animal en cuestión, por encima de una línea que se extiende entre los ojos del animal con el fin de ser situado en el punto externo más cercano a la porción central y frontal del cerebro.

13. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en donde la radiación de microondas tiene propiedades seleccionadas de:

5 la radiación de microondas que tiene su campo eléctrico generalmente perpendicular a la parte frontal de la cabeza (50) del animal en el punto (51) de aplicación, por medio del cual el campo eléctrico entra en la cabeza del animal en una dirección generalmente perpendicular, y

la radiación de microondas que tiene tanto su campo eléctrico como su campo magnético generalmente paralelo a la parte frontal de la cabeza del animal en el punto de aplicación y por medio del cual la radiación de microondas entra en la cabeza del animal en dirección generalmente perpendicular.

10 14. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde la parte frontal del cerebro del animal en cuestión se calienta para satisfacer al menos una de las condiciones:

la temperatura aumenta en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 10 °C, y

la temperatura aumenta aproximadamente a 43 °C.

15 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14 y, mientras el animal está en el estado inconsciente e insensible, la realización de la etapa adicional de sacrificio del animal.

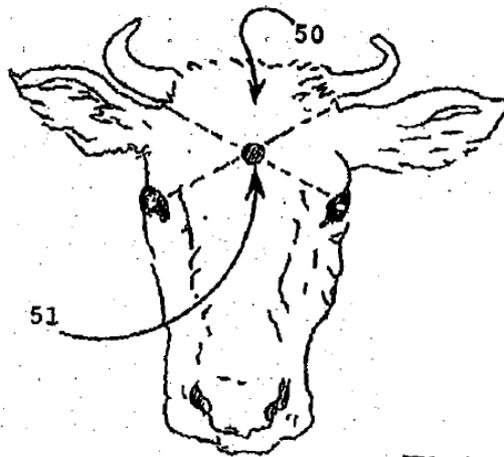


Fig. 1

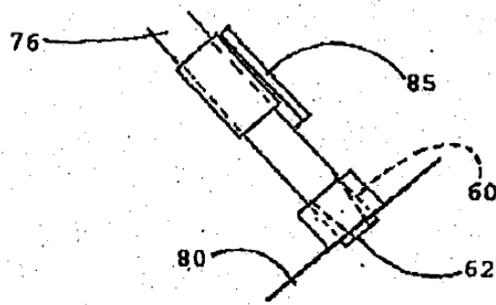


Fig. 5

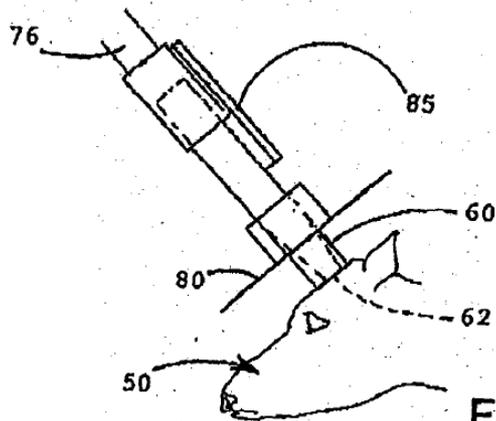


Fig. 6

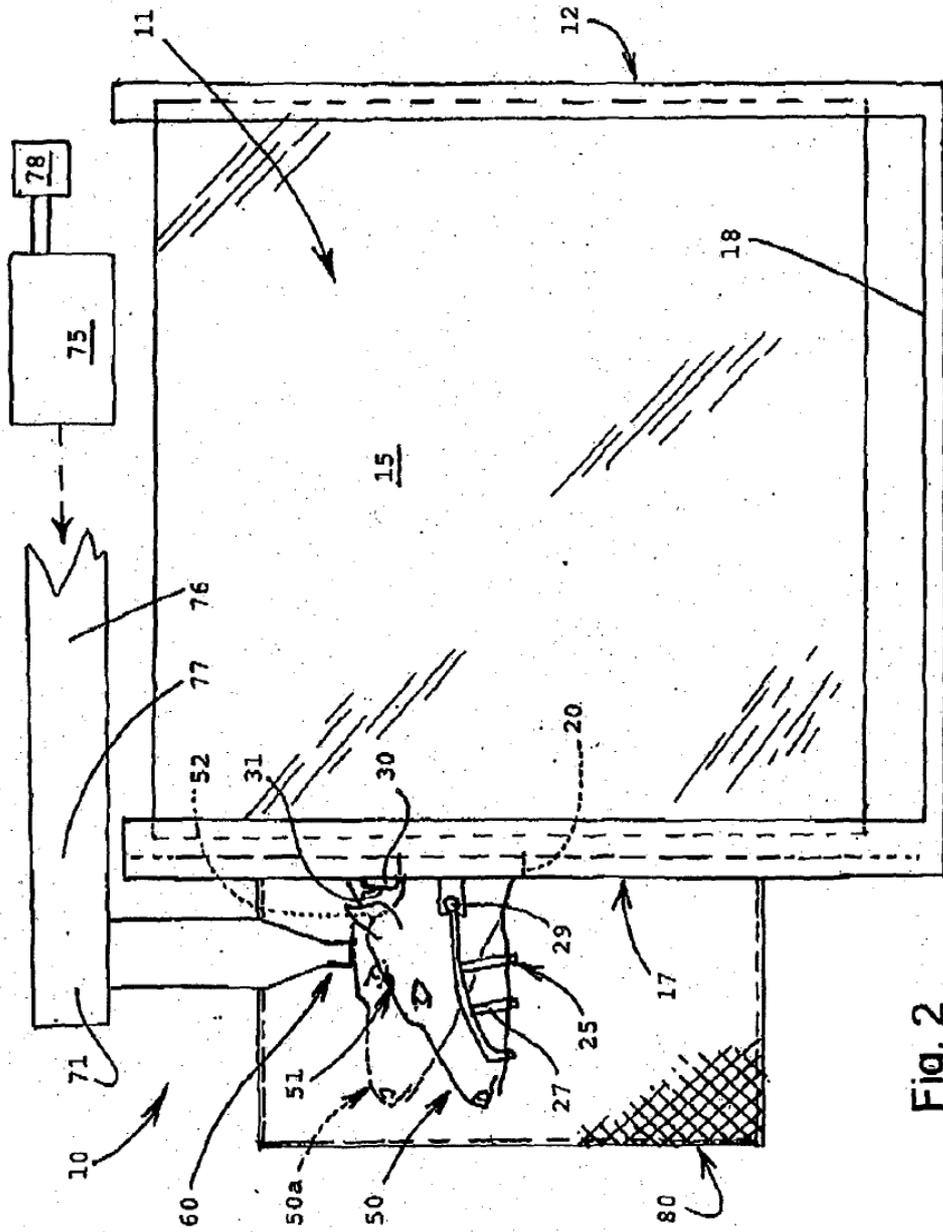


Fig. 2

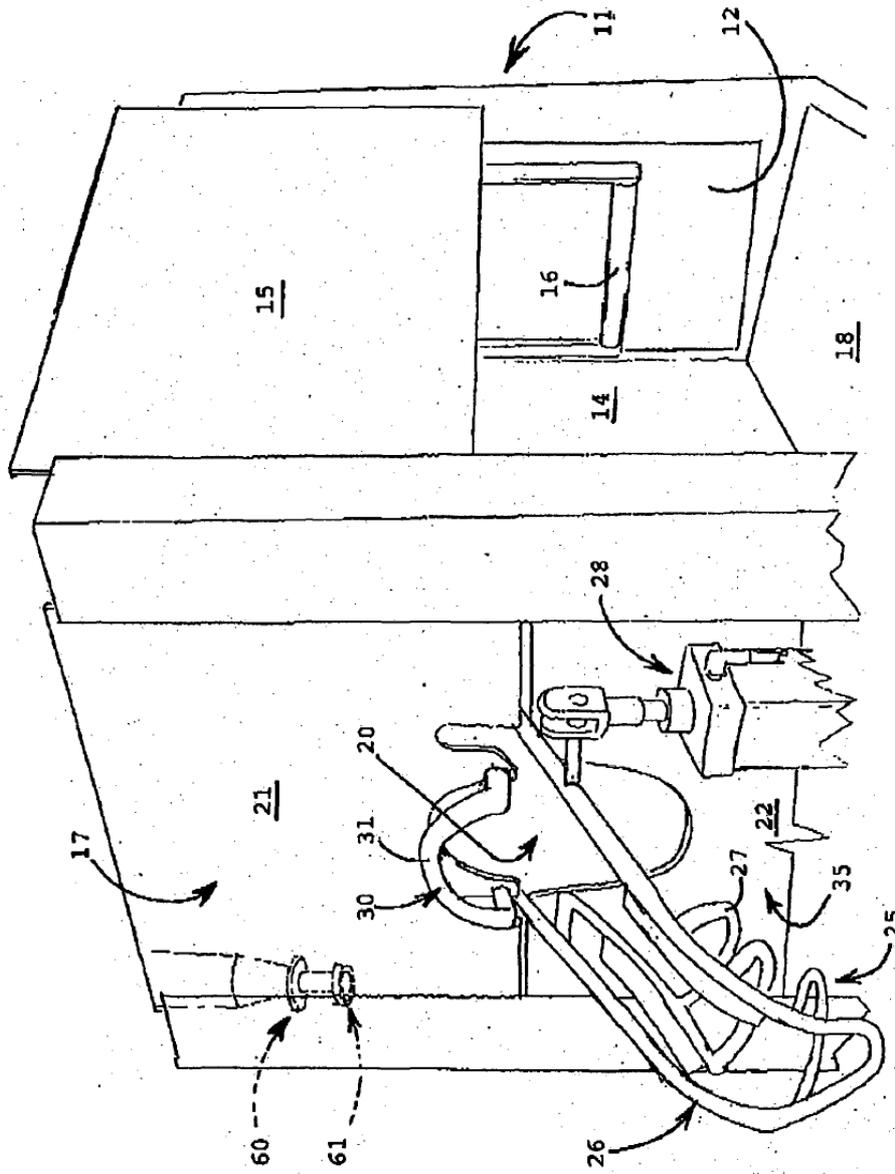


Fig. 3

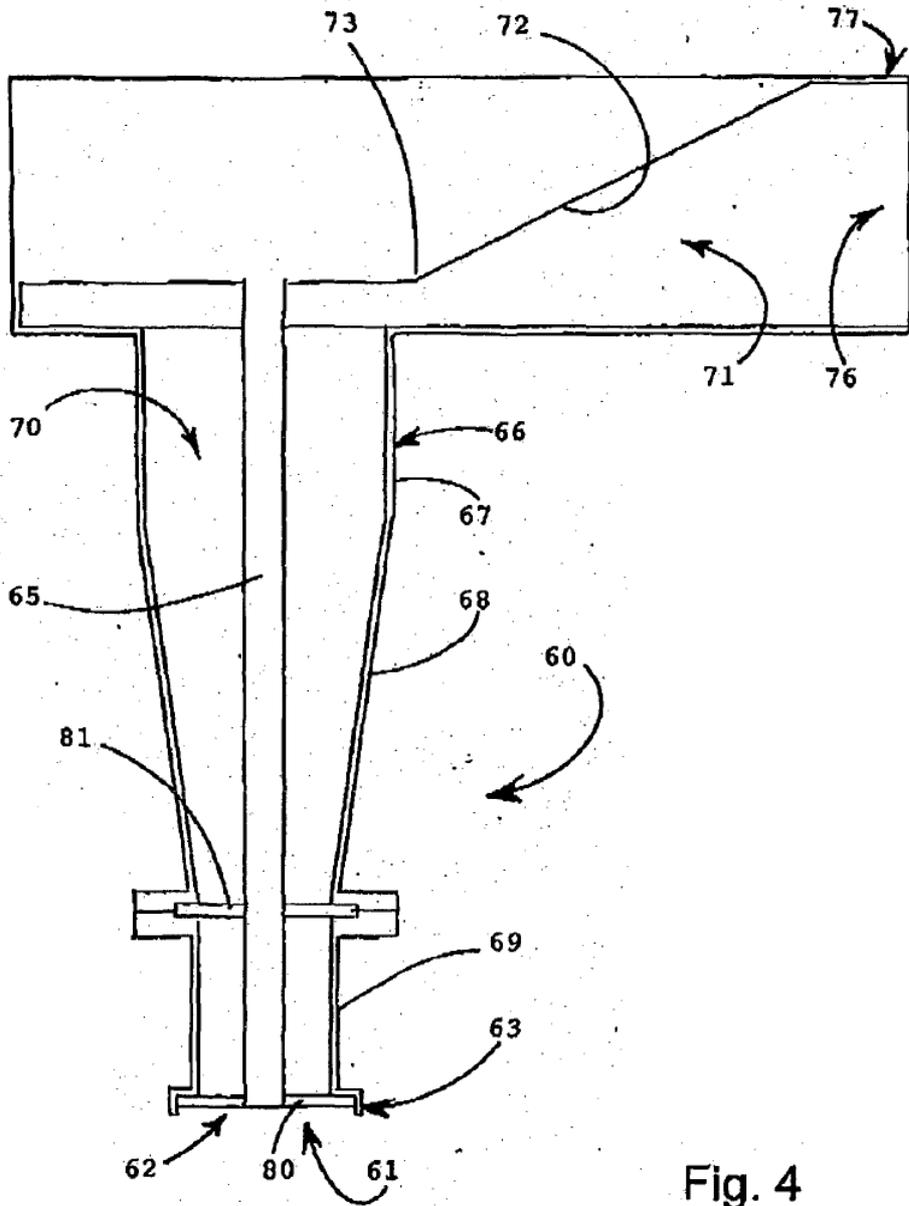


Fig. 4