

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 907**

51 Int. Cl.:

<b>A61N 5/06</b>	(2006.01)
<b>A01K 29/00</b>	(2006.01)
<b>A23C 9/158</b>	(2006.01)
<b>A61K 35/20</b>	(2006.01)
<b>A01K 1/12</b>	(2006.01)
<b>A01K 1/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2016 PCT/EP2016/052031**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016 WO16124521**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2016 E 16702412 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3253453**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de leche con elevado contenido de vitamina D nativa**

30 Prioridad:

**04.02.2015 EP 15153835**

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

**18.05.2020**

73 Titular/es:

**RAICHLE, MARIANNE (100.0%)  
Occamstr. 9  
80802 München, DE**

72 Inventor/es:

**GNANN, TONY**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 760 907 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**

Procedimiento para la fabricación de leche con elevado contenido de vitamina D nativa

5 El procedimiento se refiere a un método para la fabricación de leche con elevado contenido de vitamina D3 nativa.

La vitamina D ocupa para los humanos y animales una posición central en la regulación del metabolismo de calcio y de fosfato. La carencia de D conduce a notables alteraciones en la estructura de los huesos y en niños puede conducir a raquitismo y en adultos osteomalacia. La suficiente vitamina D genera una fuerte inmunización y puede actuar de manera preventiva contra algunas enfermedades crónicas.

10 La carencia de vitamina D puede ocurrir en humanos en el hemisferio norte, en particular en el otoño e invierno. Aparte del aceite de hígado de bacalao y los pescados grasos, los alimentos exhiben sólo bajo contenido de vitamina D. El enriquecimiento artificial de vitamina D en alimentos, mediante adición de vitamina D generada de manera sintética no está permitida, al menos en Alemania. La vitamina D puede ser fabricada sintéticamente o ser obtenida a partir de fuentes naturales como aceites de hígado de pescado.

15 De acuerdo con la regulación europea (EU) 1169/2011, se recomienda una dosificación diaria de vitamina D de 5 µg. El contenido de vitamina D3 en la leche corriente de vaca es, de acuerdo con el Código Federal de Alimentos (versión 3.01) de 0,1 µg/100 g, lo cual totaliza sólo aproximadamente 2% de la dosificación diaria recomendada. De ello, resulta que la leche obtenible actualmente no es adecuada para entregar un aporte significativo a la necesidad de vitamina D.

20 En la estabulación hoy usual para rebaños grandes de animales para mamíferos lactantes, en particular ganado lechero, los animales pueden moverse libremente en el establo y durante el día como también durante la noche buscar libremente su sitio de descanso, comida y ordeño. Durante el día usualmente los establos están iluminados con luminarias y durante la noche están equipados usualmente con iluminación de emergencia de color blanco.

25 La divulgación del documento europeo EP2573799 A1 divulga un procedimiento para la producción de leche con elevado contenido de vitamina D3 nativa, que comprende la irradiación de uno o varios animales lactantes en un salón con techo, con por lo menos una luminaria que comprende una lámpara de espectro completo, que emite radiación UV-A y radiación UV-B, y el ordeño de los animales.

30 El objetivo de la presente invención consistió en el suministro de un procedimiento para la producción de leche con elevado contenido de vitamina D. Al respecto, el contenido de vitamina D natural en la leche, debería elevarse. En particular el procedimiento debería también ser adecuado para un elevado número de animales.

35 De modo sorprendente, estos objetivos pudieron ser logrados mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para la producción de leche, en el cual uno o varios animales lactantes son irradiados en un salón con techo, preferiblemente un establo, con por lo menos una luminaria que comprende una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV-B, y los animales son ordeñados.

40 Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención, que está definido en la reivindicación 1, pudo de manera sorprendente producirse leche con un muy elevado contenido de vitamina D3, mayor a 0,5 µg/100 ml e incluso en el intervalo de 1,5 a más de 4 µg/100 ml. Con esta leche puede cubrirse para los humanos una gran parte de la necesidad diaria de vitamina D o incluso la totalidad de la necesidad de vitamina D. La leche producida de acuerdo con la invención es además un alimento común, puesto que la vitamina D3 allí obtenida, es vitamina D3 nativa.

45 La figura muestra una curva de transmisión de un Plexiglas especial, que es adecuado para la cobertura de lámparas.

50 La vitamina D3 nativa es formada en la leche de modo natural en el animal lactante. La vitamina D3, que es añadida a la leche después del ordeño, no es una vitamina D3 nativa. En lo sucesivo, vitamina D es entendida como vitamina D3.

55 Los animales lactantes son hembras de mamíferos, que suministran leche, en los que son particularmente adecuados ovejas, vacas y cabras. En los animales lactantes, preferiblemente se trata de vacas. Se mantienen uno o varios animales lactantes en el salón con techo, en particular un establo, preferiblemente por lo menos 10, más preferiblemente por lo menos 50 o 100 o incluso más de 200 animales.

60 El salón con techo es preferiblemente un establo. El salón con techo puede ser simplemente una estancia cubierta o un refugio. El salón con techo es preferiblemente un establo en forma de un edificio cerrado.

Una luminaria es un dispositivo que como fuente de luz exhibe una lámpara y sirve para iluminar. En el marco de esta invención, la irradiación con luz UV es entendida también como iluminación. Una lámpara es denominada también como agente de iluminación. De acuerdo con la invención, pueden usarse una o varias luminarias para iluminar el salón con techo salón o irradiar los animales. La luminaria usada de acuerdo con la invención comprende una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV-B, es decir la lámpara exhibe un espectro de emisión, que exhibe componente en el intervalo de UV-A y componente en el intervalo UV-B.

En esta memoria se entiende por espectro de emisión de la lámpara, la radiación emitida en el intervalo de longitud de onda de 200 nm a 780 nm. Al respecto, de acuerdo con DIN 5031-7 es válida la siguiente clasificación:

Luz visible (VIS)	380 a 780 nm
Radiación UV-A	315 a 380 nm
Radiación UV-B	280 a 315 nm
Radiación UV-C	200 a 280 nm

Las lámparas usadas de acuerdo con la invención exhiben en el espectro de emisión, tanto componente en el intervalo de UV-A como también componente en el intervalo de UV-B. Mientras las lámparas utilizadas usualmente para la iluminación poseen un espectro de emisión que exhibe algunas veces también componente en el intervalo UV-A, en general no están presentes componentes en el intervalo UV-B.

El componente de radiación en el intervalo UV-B en el espectro de emisión de la lámpara es por lo menos 0,2% y de modo particular preferiblemente por lo menos 0,5%. El componente de radiación en el intervalo UV-B en el espectro de emisión de la lámpara es menor a 5%, más preferiblemente menor a 4%, de modo particular preferiblemente menor a 2%. El componente se refiere al componente porcentual de la densidad de flujo radiante de la lámpara en el intervalo UV-B, referido a la totalidad de densidad de flujo radiante de la lámpara en el espectro de emisión en el intervalo de longitud de onda de 200 a 780 nm.

El componente de radiación en el intervalo UV-A en el espectro de emisión de la lámpara puede ser por ejemplo por lo menos 0,5%, preferiblemente por lo menos 1% y de modo particular preferiblemente por lo menos 4,5%. Por regla general, se prefiere que el componente de radiación en el intervalo UV-A en el espectro de emisión de la lámpara sea menor a 20%, preferiblemente menor a 15%. El componente se refiere al componente porcentual de la densidad de flujo radiante de la lámpara en el intervalo UV-A, referido a la totalidad de densidad de flujo radiante de la lámpara en el espectro de emisión en el intervalo de longitud de onda de 200 a 780 nm.

La lámpara exhibe también luz visible en el espectro de emisión, por ejemplo un componente de radiación en el intervalo VIS en el espectro de emisión de la lámpara de por lo menos 50%, preferiblemente por lo menos 70% y de modo particular preferiblemente por lo menos 80%. El componente se refiere al componente porcentual de la densidad de flujo radiante de la lámpara en el intervalo VIS, referido a la totalidad de densidad de flujo radiante de la lámpara en el espectro de emisión en el intervalo de longitud de onda de 200 a 780 nm. Preferiblemente, la lámpara emite luz blanca.

En el documento DIN 5031 están definidos los parámetros específicos de lámparas, como la densidad de flujo radiante (unidad de  $W/m^2$ ). La densidad de flujo radiante espectral indica cuanta densidad de flujo radiante está presente en un determinado intervalo de longitud de onda. La densidad de flujo radiante espectral o su componente pueden ser determinados por ejemplo con un espectrómetro o espectrorradiómetro. Por regla general, los datos porcentuales de la densidad de flujo radiante espectral están presentes en las especificaciones de las lámparas.

El índice de reproducción de color (en inglés Colour Rendering Index, CRI) es un índice sobre una escala de 0 a 100, con la cual se describe la calidad del rendimiento de color de las fuentes de luz. La lámpara usada de acuerdo con la invención exhibe preferiblemente un índice de reproducción de color mayor a 40, en particular mayor a 70 y de modo particular preferiblemente mayor a 80. El índice de reproducción de color puede ser determinado de acuerdo con Commission Internationale de l'Eclairage, Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources, Publ. CIE 13.3-1995, 1995.

Como lámpara puede usarse toda lámpara que emite radiación UV-A y radiación UV-B. La lámpara es una lámpara de espectro completo. Las lámparas de espectro completo tienen por regla general un índice de reproducción de color mayor a 70 y preferiblemente mayor a 80. La temperatura de color de las lámparas de espectro completo es por regla general de por lo menos 5000 K.

Pueden usarse también lámparas UV, pero son menos preferidas. Debido a su elevado componente de UV, en las lámparas UV debe cuidarse que los animales no reciban dosificaciones muy elevadas de radiación. Esto puede ser

logrado por ejemplo por una baja duración de la irradiación. En el uso de las lámparas UV es además por regla general necesario el uso de lámparas adicionales ordinarias, para la iluminación con luz visible. Esto no es necesario por ejemplo por uso de lámparas de espectro completo, que pueden emitir radiación UV-A y radiación UV-B, puesto que éstas suministran simultáneamente la iluminación con luz visible.

5 La lámpara puede ser por ejemplo una lámpara de descarga de gas, una lámpara de material luminiscente, una lámpara de vapor de metal-halógeno o una lámpara LED. Los LED (diodos emisores de luz) son denominados también como diodos de luz. Las lámparas LED, que emiten componentes en el intervalo UV-A y UV-B, son bien adecuadas. Preferiblemente las lámparas LED, que emiten componentes en el intervalo UV-A y en el intervalo UV-B, son lámparas LED blancas, es decir lámparas que también emiten luz blanca. Es ventajoso también en las lámparas LED el bajo consumo de energía. Las lámparas de descarga de gas pueden ser lámparas de descarga a baja presión o lámparas de descarga a alta presión. Las lámparas de material luminiscente son por regla general lámparas de descarga a baja presión. Las lámparas de vapor de metal-halógeno son por regla general lámparas de descarga a alta presión.

10 La lámpara es de modo particular preferiblemente una lámpara de material luminiscente. El material luminiscente genera en lámparas de material luminiscente mediante procesos físicoquímicos, luz/radiación visible (380 a 780 nm) o bien radiación UV en el intervalo de longitud de onda de aproximadamente 280 - 380 nm y dado el caso también por debajo de 280 nm. Por regla general, los materiales luminiscentes son compuestos inorgánicos, usualmente sales o en algunos casos también óxidos, que son altamente puros, pero adicionalmente poseen los denominados activadores o dotaciones erróneas. La estructura química combinada con posiciones erróneas determina las propiedades de emisión del material luminiscente.

15 De acuerdo con la nomenclatura usual, para un material luminiscente se indica el compuesto usado y el activador o la dotación, que se separan por un punto doble. Fosfato de estroncio-boro:Eu es por ejemplo fosfato de estroncio-boro dotado con europio.

20 Las lámparas de material luminiscente corrientes son las denominadas lámparas de tres bandas, que generan luz blanca por mezclas de radiación que emiten rojo, verde y azul. Se sabe que el material luminiscente que emite verde también emite en el intervalo UV-A y existe una emisión a Hg 365 nm. Tales lámparas de tres bandas emiten por ello también en el intervalo UV-A (aproximadamente 2 a 4%), pero no en el intervalo UV-B. El componente en el intervalo VIS está por regla general aproximadamente en 96 a 98 %.

25 Si para determinadas aplicaciones en lámparas de material luminiscente se usa material luminiscente que emite UV, surge una emisión condicionada por el material luminiscente, que sin embargo mediante la transmisión de vidrio del matraz de la lámpara, dependiente de la longitud de onda, es absorbida más fuertemente en el intervalo UV de longitud de onda corta. Si debieran generarse lámparas de material luminiscente con un espectro de emisión en el intervalo VIS, en el intervalo UV-A e intervalo UV-B, es necesaria una mezcla de materiales luminiscentes, que emitan en el intervalo de luz, de UV-A y de UV-B. Los materiales luminiscentes para UV-B son conocidos. La lámpara de material luminiscente puede comprender por ejemplo material luminiscente elegido de entre  $\text{SrAl}_2\text{O}_9:\text{Ce}$ ,  $\text{LaB}_3\text{O}_6:\text{Bi},\text{Gd}$  o  $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ .

30 Un ejemplo de una lámpara adecuada de material luminiscente es por ejemplo una lámpara de material luminiscente, que como material luminiscente comprende fosfato de estroncio-boro:Eu (SBPE), fosfato de estroncio-magnesio:Sn (SMS), aluminato de bario-magnesio:Ce (BAC) y dado el caso fosfato de lantano:Ce (LAP). Una lámpara de material luminiscente con una mezcla de aproximadamente 36 % de SBPE, aproximadamente 50 % de SMS, aproximadamente 13 % de BAC y máximo 1 % de LAP en combinación con una transmisión conocida de vidrio genera por ejemplo una densidad de flujo radiante, que se compone como sigue: componente de VIS (380-780 nm): máximo 90 %, componente de UV-A (315-380 nm): máximo 10 %, componente de UV-B (280-315nm): máximo 1 % y componente de UV-C (200-280 nm): 0 %.

35 El uso de la luminaria con una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV, da como resultado una estimulación de la secreción de vitamina D3 controlada por el régimen de luz, a través de la piel del animal. La consecuencia es una elevada concentración de vitamina D3 en el plasma sanguíneo. El contenido de vitamina D3 en el plasma sanguíneo a su vez tiene correlación con la concentración de vitamina D3 en la leche.

40 En salones para animales de granja, en particular en establos, por el almacenamiento y la manipulación con sustancias fácilmente inflamables como forraje, heno, paja, etc., en general debe contarse con un notable peligro de incendio, por el polvo fino o fibras. Por ello, debido a los estándares estatales, por regla general solamente se permite el uso de luminarias que exhiben un elevado grado de protección y además adicionalmente se caracterizan por los signos. En establos animales, adicionalmente el aire está más o menos cargado con elevada humedad y amoníaco, lo cual en luminarias inadecuadas, conduce rápidamente a daños por corrosión y con ello a la falla y

deterioro. En salones para animales de granja, en particular en establos, por ello al menos en Alemania se exigen luminarias con el tipo de protección IP 65.

5 Los tipos de protección IP de acuerdo con DIN 60529 establecen en qué extensión una lámpara tiene que estar protegida contra cuerpos extraños y agua. El tipo de protección IP 65 significa por ejemplo que la luminaria está protegida contra el polvo y contra chorros de agua.

10 La protección de la lámpara puede ocurrir por ejemplo por una carcasa y/o una cobertura de lámpara, que algunas veces es denominada también como tina de cobertura. Por naturaleza, la cobertura de la lámpara tiene que ser transparente a la luz emitida por la lámpara. Usualmente las luminarias con tinas de cobertura o coberturas de lámpara son de vidrio o plástico. Estas coberturas de lámpara son incluso transparentes como se desee a la luz visible, pero reducen casi completamente la transmisión de radiación UV, en tanto esté presente, en particular en el intervalo UV-B.

15 De este modo, el vidrio normal (vidrio de soda-cal), en particular vidrio de ventana, no es transparente a la radiación UV por debajo de 320 nm. Por el contrario el vidrio de borosilicato es transparente a la radiación UV hasta por debajo de aproximadamente 290 nm. El vidrio de cuarzo es transparente hasta por debajo de aproximadamente 200 nm. Frecuentemente los plásticos son sensibles frente a la radiación UV. Dependiendo de la forma de realización, pueden formarse algunos materiales plásticos también permeables a UV. De este modo existen formas de  
20 realización de polimetilmetacrilato (PMMA), que son transparentes a UV. Otros plásticos transparentes a UV son polimetilpenteno, etileno-propileno fluorado (FEP) o politetrafluoretileno (PTFE).

25 Frecuentemente los plásticos contienen estabilizantes contra UV. La transparencia frente a UV de determinados plásticos puede ser ajustada por ejemplo mediante el tipo y cantidad de los estabilizantes contra UV usados. Los plásticos transparentes a UV, por ejemplo Plexiglas transparente a UV, son obtenibles en el mercado.

30 En una forma preferida de realización, la luminaria comprende una cobertura de lámpara, que es transparente a la radiación UV-B con una longitud de onda de 300 nm. El grado de transmisión de la cobertura de lámpara a una longitud de onda de 300 nm es al respecto por ejemplo por lo menos 20%, preferiblemente por lo menos 40%, de modo particular preferiblemente por lo menos 50% y con máxima preferencia por lo menos 60%.

35 En una forma preferida de realización, la luminaria comprende una cobertura de lámpara, que es permeable a la radiación UV-B de la lámpara, en la que la cobertura de lámpara exhibe preferiblemente una transparencia de por lo menos 20%, preferiblemente por lo menos 40%, de modo particular preferiblemente por lo menos 60%, para la radiación UV-B emitida por la lámpara.

40 La cobertura de lámpara está formada preferiblemente por vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, polimetilmetacrilato (PMMA o Plexiglas), polimetilpenteno, etileno-propileno fluorado (FEP) o politetrafluoretileno (PTFE). El material de la cobertura de lámpara puede por naturaleza contener como es normal aditivos o ingredientes.

45 En una forma preferida de realización, la luminaria comprende una carcasa y una cobertura de lámpara, en la que entre la carcasa de la luminaria y la cobertura de lámpara está dispuesto un sellamiento. El sellamiento puede ser por ejemplo de silicona, poliuretano o caucho, por ejemplo EPDM (dieno de etileno-propileno), en el que se prefiere poliuretano. Mediante el sellamiento puede evitarse o claramente reducirse la penetración de materiales extraños a la luminaria. El sellamiento, por ejemplo un sellamiento de poliuretano, es preferiblemente un sellamiento sobre el cual se aplica talco, usualmente como polvo. El talco puede ser por ejemplo aplicado simplemente frotando o untando como polvo sobre el sellamiento o puede usarse una masa de polvo de talco y agua, para la aplicación.

50 Se sabe que el material de sellamiento puede ser atacado por la radiación UV-B. De este modo, en ensayos ejecutados se ha mostrado que en operación de las luminarias de acuerdo con la invención, que contenían un sellamiento, con el tiempo se observaba un deterioro del sellamiento, lo cual perjudicaba la hermeticidad de la luminaria y la facilidad de desunión de la tina de cobertura, por ejemplo por trabajos de mantenimiento. Un deterioro así del sellamiento no tuvo lugar cuando se usa un sellamiento con talco aplicado sobre él.

55 Uno o varios animales lactantes son irradiados en un salón con techo, con por lo menos una luminaria que comprende una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV-B. Para ello se ilumina el salón con techo con la o las luminarias. El número y distribución de las luminarias en el salón con techo depende por ejemplo de tipo y tamaño de los salones con techo, de la intensidad deseada de iluminación y el tipo de las luminarias. Para la  
60 iluminación de establos, pueden usarse los programas corrientes de luz.

La duración de la irradiación de los animales lactantes en un salón con techo, en particular un establo, con por lo

menos una luminaria que comprende una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV-B, puede variar en amplios intervalos y depende por ejemplo del componente UV de la lámpara y de la densidad de flujo radiante.

5 El tiempo de semivida de la vitamina D en el organismo es relativamente grande. Se indican tiempos de semivida de aproximadamente 19 días. Por ello, el contenido de vitamina D cae sólo gradualmente, cuando se abandona la radiación de acuerdo con la invención durante un cierto periodo de tiempo. De ello se sigue, que en verdad son posibles interrupciones prolongadas de días o incluso semanas entre los intervalos de radiación y sin embargo puede obtenerse leche con contenido elevado de vitamina D3. Por ello es posible una irradiación discontinua, en la cual la dosificación suministrada de UV es ejecutada por dos o más días o semanas separados mutuamente.

10 De manera ventajosa, la duración de la irradiación con la luminaria usada de acuerdo con la invención es por ejemplo por lo menos 6 horas por semana, preferiblemente por lo menos aproximadamente 20 horas, más preferiblemente por lo menos aproximadamente 50 horas. Por semana puede ser por ejemplo menor a 155 horas, preferiblemente menor a 135 horas. Las fases de la irradiación pueden ser distribuidas de modo relativamente uniforme en los días de la semana o concentradas en uno o varios días, en lo que se prefiere una distribución relativamente uniforme sobre los días de la semana.

20 En una forma preferida de realización los animales lactantes son irradiados con la luminaria usada de acuerdo con la invención por ejemplo por lo menos 1 hora por día, por ejemplo 6 a 22 horas, de modo conveniente aproximadamente 8 a 20 horas por día. La irradiación diaria puede ser ejecutada preferiblemente en una pieza, pero también es posible una irradiación discontinua, en la cual la dosificación de UV suministrada es ejecutada en dos o más intervalos de tiempo separados mutuamente. También para un ritmo diario con irradiación diaria es posible abandonar la irradiación por algunos días. Tampoco en este caso se perjudica esencialmente el contenido de vitamina D.

25 Los intervalos mencionados anteriormente para la duración de la irradiación son entonces en particular convenientes, cuando como lámpara se usa una lámpara de espectro completo. Como se ilustró previamente, por uso de una lámpara UV el componente UV-B es claramente mayor, de modo que por regla general la duración de la irradiación con una luminaria que comprende una lámpara UV debería ser claramente menor, por ejemplo por lo menos 0,5 horas por semana, por ejemplo 3 horas a 15 horas por semana o por lo menos 0,1 hora por día, por ejemplo 0,5 a 2 horas por día. Los datos anteriores son válidos de modo correspondiente respecto a las interrupciones e irradiaciones continuas o discontinuas.

35 Como ya se citó, la luminaria emite también luz visible, preferiblemente luz blanca, de modo que la luminaria sirve también para la iluminación con luz visible del salón con techo. Por ello, la luminaria es usada preferiblemente también para la iluminación del salón con techo, durante la fase diurna. También es posible una aplicación en la fase nocturna y una aplicación tanto en la fase nocturna como también en la fase diurna.

40 La intensidad de iluminación, que es obtenida mediante la luminaria usada de acuerdo con la invención, puede ser por ejemplo mayor a 80 lux, preferiblemente mayor a 100 lux y más preferiblemente mayor a 250 lux. La intensidad de iluminación puede ser por ejemplo de hasta 500 lux o también más. La intensidad de iluminación puede ser medida con luxómetros comunes. La intensidad de iluminación indicada se refiere a una medición a una altura de aproximadamente 1,50 m sobre el piso del salón con techo.

45 El ritmo diario de los animales lactantes puede ser dividido de modo conveniente en una fase diurna bajo un régimen de luz y una fase nocturna bajo otro régimen de luz. Los programas de luz comunes en la estabulación de animales lactantes pueden ser adoptados sin más, excepto que se usa la luminaria usada de acuerdo con la invención, por ejemplo para reemplazar luminarias usadas comúnmente para la iluminación con luz visible.

50 En una forma preferida de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, el ritmo diario de los animales es dividido en una fase diurna bajo un primer régimen de luz y en una fase nocturna bajo un segundo régimen de luz, en los que durante la fase diurna la luminaria es usada para la iluminación al menos temporalmente y/o durante la fase nocturna se usa una fuente de luz que emite luz en el intervalo de longitud de onda de 500 nm o más y esencialmente no emite luz en el intervalo de longitud de onda por debajo de 500 nm.

55 En la fase diurna se suministra suficiente claridad en el salón con techo a los animales lactantes, mediante iluminación con luz visible. La fase nocturna puede exhibir como fase de descanso un régimen de luz más oscura, pero por regla general también es conveniente, también en la fase nocturna iluminar el salón con techo con luz visible, para posibilitar a los animales una fácil orientación.

60 El régimen de luz usado puede ser controlado en principio de cualquier modo respecto a su intensidad y uso temporal. Las respectivas fases pueden ser acortadas, prolongadas, movidas hacia adelante o hacia atrás de

cualquier forma. Sin embargo, debe considerarse que los animales son sistemas biológicos, que reaccionan lentamente y se reorganiza sólo lentamente. Por ello, después del inicio del procedimiento de acuerdo con la invención puede estar presente una fase de adaptación, por ejemplo de algunos días, por ejemplo 30 días o más, hasta que el contenido de vitamina D3 en la leche se ajuste a un nuevo equilibrio más elevado. Por otro lado, un abandono de la irradiación de acuerdo con la invención por algunos días conduce sólo gradualmente al retorno al estado original.

Independientemente de usos de luz que pueden ser controlados temporalmente de cualquier forma, es ventajoso que la fase diurna por ejemplo dure aproximadamente 6 a 22 horas, preferiblemente 8 a 20 horas, de modo conveniente aproximadamente 12 a 21 horas y preferiblemente aproximadamente 14 a 20 horas. Por ejemplo una duración conveniente es aproximadamente 17 horas más/menos 1 hora o más. La fase nocturna puede durar por ejemplo aproximadamente 2 a 16 horas, de modo conveniente aproximadamente 3 a 12 horas y preferiblemente aproximadamente 4 a 10 horas. Una duración conveniente de modo particular es por ejemplo aproximadamente 7 horas más/menos 1 hora o menos.

La luminaria de acuerdo con la invención es usada preferiblemente para la iluminación del salón con techo, con luz visible en la fase diurna. De esta forma la luminaria suministra radiación no sólo en el intervalo UV-A y UV-B, sino también la iluminación con luz visible. Preferiblemente la lámpara usada de acuerdo con la invención es una lámpara de espectro completo. El espectro de emisión de las lámparas de espectro completo tiene la máxima similitud con la luz solar. Adicionalmente a la luminaria de acuerdo con la invención, pueden usarse dado el caso luminarias comunes para la iluminación en la fase diurna.

En la fase nocturna se colocan los animales preferiblemente bajo un régimen de luz, en el cual se usa una fuente de luz que emite luz en el intervalo de longitud de onda de 500 nm o más y esencialmente no emite luz en el intervalo de longitud de onda por debajo de 500 nm. La fuente de luz usada para la fase nocturna emite en particular luz de color amarillo, naranja, ámbar o rojo o una mezcla de esos colores. La fuente de luz exhibe por ello en el intervalo de longitud de onda de la luz visible, un espectro de emisión que muestra el máximo valor con una intensidad relativa de 100% a una longitud de onda de 500 nm o más.

Que la fuente de luz no emite esencialmente luz con una longitud de onda por debajo de 500 nm indica al respecto en particular, que en el espectro de emisión de la luz visible cada valor medible por debajo de 500 nm, si está presente, exhibe una intensidad relativa inferior a 15%, preferiblemente inferior a 10% y de modo particular preferiblemente por debajo de 5 o por debajo de 3%. Preferiblemente la fuente de luz usada no emite esencialmente luz en el intervalo de longitud de onda por debajo de 520 nm y más preferiblemente por debajo de 540 nm. De modo particular preferiblemente la fuente de luz usada no emite luz en el intervalo de longitud de onda por debajo de 500 nm.

Como fuente de luz para la fase nocturna pueden usarse por ejemplo lámparas comunes, como por ejemplo radiadores de temperatura, radiadores continuos, radiadores de líneas, lámparas de descarga de gas, que contienen un monocromador, de modo que esencialmente no se emite luz con una longitud de onda por debajo de 500 nm. Son ejemplo de monocromadores prismas, rejillas de difracción y filtros ópticos. De esta forma pueden fabricarse por ejemplo lámparas de luz roja.

Sin embargo, para la fase nocturna se usan preferiblemente fuentes de luz que no requieren monocromador. Preferiblemente, como fuente de luz se usa un radiador de luminiscencia. Los radiadores de luminiscencia pueden ser los denominados radiadores de líneas o radiadores monocromáticos. Son ejemplos de radiadores de luminiscencia las lámparas de descarga de gas y diodos de luz (LED).

El espectro de emisión de la fuente de luz en el intervalo de longitud de onda de la luz visible tiene preferiblemente por lo menos un máximo por encima de 550 nm, más preferiblemente por lo menos un máximo por encima de 570 nm y aún más preferiblemente por encima de 600 nm.

Una fuente adecuada de luz es por ejemplo una lámpara de vapor de sodio (NDL). Las NDL son lámparas de descarga de gas que emiten luz amarilla monocromática con una longitud de onda de aproximadamente 589 a 590 nm. Una fuente de luz adecuada de modo particular para la fase nocturna son LEDs. Con lámparas de LED puede ajustarse el intervalo deseado de longitud de onda y poseen simultáneamente un efecto fotópico suficientemente grande, de modo que los animales pueden orientarse bien por la iluminación con estas fuentes de luz.

Son LEDs adecuados las lámparas LED con el color de luz roja, ámbar (también color ámbar o "supernaranja") (por ejemplo máximo aproximadamente 612 nm), naranja (por ejemplo máximo aproximadamente 605 nm) o amarillo (por ejemplo máximo aproximadamente 585 nm) así como colores mixtos de estos espectros. Se prefieren los diodos de luz roja (por ejemplo máximo aproximadamente 630 nm; incluyendo "ultrarrojo" para un máximo de aproximadamente

660 nm). Tales LEDs son obtenibles en el mercado y en toda parte. Son ejemplos de LEDs obtenibles en el mercado por ejemplo Lumileds® Luxeon rojo de 1 vatio, Lumileds® Luxeon Star/O rojo de 1 vatio o SOUL R32 rojo de 1 vatio.

5 La fuente de luz para la fase nocturna, en particular la lámpara LED, está en uso durante la fase nocturna por regla general por lo menos 1 hora, preferiblemente por lo menos 2 horas, más preferiblemente por lo menos 5 horas y aún más preferiblemente por lo menos 6 horas.

10 De modo sorprendente, puede iluminarse con relativa claridad el ambiente de los animales con las mencionadas fuentes de luz en la fase nocturna. La intensidad de iluminación que puede obtenerse mediante las fuentes de luz usadas en la fase nocturna, puede ser preferiblemente mayor a 50 lux, aunque también son posibles fuerzas de iluminación inferiores a 50 lux. En principio pueden utilizarse elevadas intensidades de iluminación en la fase nocturna, por regla general por ejemplo no son mayores a 150 lux, preferiblemente no son mayores 100 lux. La intensidad de iluminación en la fase nocturna es por ejemplo por lo menos 50 lux, preferiblemente por lo menos 100 lux, menor a la intensidad de iluminación en la fase diurna. Para la medición de la intensidad de iluminación se remite a los datos previos.

15 El procedimiento comprende además el ordeño de los animales. El ordeño puede ser ejecutado como es usual. No se requieren otras modificaciones. Los animales pueden ser ordeñados por ejemplo una vez, dos veces, tres veces o más frecuentemente por día. Como es normal, usualmente es conveniente un ordeño en la fase diurna, por ejemplo mañana y tarde o una vez en la fase diurna. Pero también puede ordeñarse de modo alternativo o adicionalmente en la fase nocturna.

20 Se entiende que la irradiación de los animales con la por lo menos una luminaria que comprende una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV-B, de acuerdo con la invención es independiente del momento del procedimiento de ordeño. En particular el ordeño puede tener lugar en momentos en los cuales se ejecuta esta irradiación o no se ejecuta esta irradiación.

25 La vitamina D3 nativa se liga especialmente a moléculas de grasa y proteína de la leche. Por ello, por la reducción de la grasa puede disminuirse también el contenido de vitamina D3. La vitamina D3 nativa es sensible a la temperatura.

30 La leche normal, obtenible en el comercio, que es fabricada de acuerdo con procedimientos corrientes, tiene contenidos de vitamina D de aproximadamente 0,1 µg/100 ml de leche (Código Federal de Alimentos, 2014). Para la fabricación de leche común en el mercado se usan, en contraste con el procedimiento de la invención, en los establos para la iluminación durante el día lámparas convencionales, por ejemplo bulbos incandescentes, tubos de neón o lámparas de vapor de sodio. No es necesaria una irradiación con componente de UV-B.

35 El contenido de vitamina D3 en la leche es determinado de acuerdo con el estándar mediante un procedimiento de HPLC/UV. De modo alternativo, también puede determinarse el contenido de vitamina D3 mediante ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*). Con ayuda de ELISA puede determinarse de manera también confiable el contenido de vitamina D3 en una muestra como leche y es usado en algunos países como estándar. Esto fue confirmado mediante mediciones de prueba en laboratorios de análisis independientes y certificados.

40 La leche producida según el procedimiento de acuerdo con la invención tiene un contenido de vitamina D3 claramente incrementado. Puede exhibir por ejemplo un contenido de vitamina D3 mayor a 0,5 µg/100 ml de leche, preferiblemente mayor a 1 µg/100 ml de leche y de modo particular preferiblemente mayor a 1,5 µg/100 ml de leche, en los que pueden obtenerse por ejemplo contenidos de 1,5 a 4 µg/100 ml y más. La vitamina D3 de la leche es vitamina D3 nativa. Los valores indicados se refieren a la determinación por medio de ELISA o HPLC/UV, en los que se determina el contenido de vitamina D3.

45 Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención se eleva el contenido de vitamina D3 nativa de la leche. Con ello, se entiende por un contenido elevado de vitamina D3 nativa, en particular un contenido de vitamina D3 de por lo menos 0,5 µg/100 ml de leche, preferiblemente más de 1 µg/100 ml de leche y de modo particular preferiblemente más de 1,5 µg/100 ml de leche.

50 Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención puede elevarse también el desempeño en leche por animal, en comparación con un procedimiento igual, en el cual el lugar de la lámpara que emite radiación UV-B, se usa una lámpara sin emisión en el intervalo UV-B. Para ello es ventajosa una fuerte claridad generada por la luz, por la lámpara, que puede ser generada por ejemplo con una lámpara de espectro completo o un LED blanco. Son densidades de flujo radiante adecuadas por ejemplo por lo menos 50 lux, preferiblemente por lo menos 80 lux, de modo particular preferiblemente por lo menos 100 lux. La radiación diaria en la fase diurna puede ocurrir para ello por ejemplo durante por lo menos 4 horas, preferiblemente por lo menos 10 horas y de modo particular

preferiblemente por lo menos 16 horas. El desempeño en leche por animal puede ser elevado por ejemplo en por lo menos 2%, preferiblemente por lo menos 4%.

5 La hormona melatonina es importante para los organismos, por lo cual sería deseable para ello una fuente adecuada. Se sabe que la hormona melatonina está presente en la leche de animales lactantes. Sin embargo normalmente las cantidades son relativamente bajas, de modo que usualmente la leche no es adecuada como fuente de la melatonina. Se ha mostrado que en una forma preferida de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, también puede obtenerse leche con una fracción claramente elevada de melatonina.

10 Para la forma preferida de realización descrita previamente del procedimiento de acuerdo con la invención, en el cual el ritmo diario de los animales es dividido en una fase diurna bajo un primer régimen de luz y en una fase nocturna bajo un segundo régimen de luz, en el cual se usa la luminaria durante la fase diurna al menos temporalmente para la iluminación y durante la fase nocturna se usa una fuente de luz que emite la luz en el intervalo de longitud de onda de 500 nm o más y esencialmente no emite luz en el intervalo de longitud de onda por  
15 debajo de 500 nm, la leche en la fase nocturna contiene en particular no sólo un elevado contenido de vitamina D3 nativa, sino también un elevado de melatonina. Un ordeño de los animales en la fase nocturna o justo después de la fase nocturna (por ejemplo hasta una hora después de la fase nocturna) conduce por ello a una leche con un elevado contenido de vitamina D3 nativa y un elevado contenido de melatonina. La melatonina en la leche es degradada nuevamente de modo relativamente rápido en la fase diurna por la iluminación del día, de modo que para  
20 ello preferiblemente el ordeño ocurre justo después de la fase nocturna, preferiblemente en la fase nocturna. Naturalmente, esto no excluye un ordeño también en la fase diurna, sin embargo la leche obtenida a partir de él no exhibe concentraciones elevadas de melatonina.

25 La invención se refiere también a un salón con techo, para mantener allí animales lactantes, en la que en el salón con techo se instala por lo menos una luminaria, que comprende una lámpara que emite radiación UV-A y radiación UV-B, en la que la luminaria comprende preferiblemente una cobertura de lámpara, que es transparente a la radiación UV-B a una longitud de onda de 300 nm.

### Ejemplos

30 Ejemplos 1 a 4 comparativos

35 En dos establecimientos piloto (establecimiento I con 1100 vacas lecheras, establecimiento II con 420 vacas lecheras) se investigó la concentración de vitamina D en la leche producida. Los animales fueron mantenidos en establos con desplazamiento libre con reducción de la tensión, en los cuales pudieron buscar libremente sus sitios de comida, bebida y descanso. Además, se puso a disposición de los animales raciones de forraje a base de pasto e hierbas. Los animales fueron ordeñados durante el día y parcialmente durante la fase nocturna. Los animales fueron mantenidos en el siguiente ritmo día/noche:

40 La duración de la fase diurna fue de aproximadamente 16 horas. La duración de la fase nocturna fue aproximadamente 8 horas. En la fase diurna se suministró a los animales luz visible con tubos de material luminescente comunes en el mercado, que estaban dispuestos aproximadamente 3m sobre el piso del establo. Los tubos de material luminescente no emitieron radiación en el intervalo UV-B. En la fase nocturna se mantuvieron  
45 ambos subgrupos de animales bajo un régimen de luz con luz con una longitud de onda que no tenía menos de 500 nm. Para ello se usan lámparas LED roja.

50 Después de una fase de adaptación se investigó en la instalación I en diferentes días leche recolectada, respecto al contenido de vitamina D (vitamina D3) mediante HPLC/UV (ejemplos 1 a 4 comparativos). En la tabla 1 se reproducen los resultados. Los valores coinciden con los valores indicados para la leche común en el mercado respecto al contenido de vitamina D (aproximadamente 0,1 µg/100 ml de leche según el Código Federal de Alimentos).

Ejemplos 1 a 7

55 Se continuó de la misma manera la operación en las dos instalaciones piloto, excepto que los tubos de material luminescente comunes en el mercado para la iluminación en la fase diurna fueron reemplazados por luminarias con lámparas especiales de material luminescente con una potencia de iluminación similar en el intervalo visible. Durante el día los animales fueron dejados así en luz artificial con espectro de luz similar a la luz solar. Para la luz se usaron como lámparas de espectro completo, lámparas especiales de material luminescente, que exhiben el siguiente  
60 espectro de emisión:

## ES 2 760 907 T3

Componente de VIS (380-780 nm)	Aproximadamente 90,85%
Componente de UV-A (315-380 nm)	Aproximadamente 9 %
Componente de UV-B (280-315nm):	Aproximadamente 0,15%
Componente de UV-C (200-280 nm):	0 %.

Se iluminó diariamente con 2 lámparas de 58 vatios de material luminiscente de espectro completo, aproximadamente 3 m sobre el piso del establo. Las lámparas de material luminiscente eran del tipo protector IP 65. Las lámparas de material luminiscente comprendían una cobertura de lámpara. La cobertura de lámpara estaba construida de PMMA (Plexiglas 6N de Degussa) con un espesor de pared de 3 mm. La figura muestra una curva de transmisión del Plexiglas de este espesor de pared. A una longitud de onda de 300 nm el grado de transmisión es de aproximadamente 70%.

Después de una fase de adaptación bajo este ritmo día/noche se investigó en diferentes días la leche, respecto al contenido de vitamina D (vitamina D3), mediante ELISA (ejemplos 1 a 7). La leche generada de este modo y forma contenía varias veces la vitamina D, comparada con leche de la producción lechera convencional. El contenido de vitamina D estuvo en 1,63 a 1,92 µg/100 ml de leche. En la tabla 1 se reproducen los resultados de las muestras en cuestión, que fueron retiradas del respectivo tanque de leche o de muestras mixtas. Los tanques como también las muestras mixtas comprenden la leche recolectada de varias vacas. El contenido promedio de grasa de las muestras de leche era de aproximadamente 4%.

Tabla 1: Contenido de vitamina D en la leche

Número de muestra		Contenido de vitamina D3 µg/100 ml de leche
Ej. 1 comp.	Muestra mixta de instalación I	< 0,2*
Ej. 2 comp.	Muestra mixta de instalación I	< 0,2*
Ej. 3 comp.	Muestra mixta de instalación I	< 0,2*
Ej. 4 comp.	Muestra mixta de instalación I	< 0,2*
Ej. 1	Muestra mixta de instalación II	1,63
Ej. 2	Muestra mixta de instalación II	1,87
Ej. 3	Instalación I tanque 1	1,91
Ej. 4	Instalación I tanque 2	1,92
Ej. 5	Instalación I tanque 3	1,90
Ej. 6	Muestra mixta de instalación I	1,75
Ej. 7	Muestra mixta de instalación I	1,83
*Por debajo del límite de detección		

Después de una operación de un año de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención pudieron observarse también los siguientes fenómenos, en comparación con el periodo antes de la introducción del procedimiento:

- disminuyeron los casos de enfermedad y tasas de reproducción de los animales,
- disminuyeron los costes de veterinario de la instalación,
- el desempeño en leche por animal subió en aproximadamente 5%.

Ejemplos 8 a 12

Se continuó la operación de las dos instalaciones piloto, de la misma forma a la de los ejemplos 1-7, excepto que las lámparas de material luminiscente usadas en los ejemplos 1-7 para la iluminación en la fase diurna fueron reemplazadas por luminarias con lámparas especiales de material luminiscente, con una fuerza de iluminación similar en el intervalo visible. Durante el día los animales fueron dejados así a la luz artificial con espectro de luz similar a la luz solar. Para la luz se usaron como lámparas de espectro completo lámparas especiales de material

## ES 2 760 907 T3

luminiscente con un componente UV-B aún mayor, que como material luminiscente contenían una mezcla de aproximadamente 36 % de SBPE, aproximadamente 50 % de SMS, aproximadamente 13 % de BAC y aproximadamente 1 % de LAP. Las lámparas de material luminiscente exhibían el siguiente espectro de emisión:

Componente de VIS (380-780 nm)	Aproximadamente 90%
Componente de UV (315-380 nm)	Aproximadamente 9 %
Componente de UV-B (280-315nm):	Aproximadamente 1%
Componente de UV-C (200-280 nm):	0 %.

5 Se iluminó diariamente con 2 lámparas de 58 vatios de material luminiscente de espectro completo, aproximadamente 3 m sobre el piso del establo. Las lámparas de material luminiscente eran del tipo protector IP 65. Las lámparas de material luminiscente comprendían una cobertura de lámpara. La cobertura de lámpara estaba  
10 construida de PMMA (Plexiglas 6N de Degussa) con un espesor de pared de 3 mm. La figura muestra una curva de transmisión del Plexiglas de este espesor de pared. A una longitud de onda de 300 nm el grado de transmisión es de aproximadamente 70%. Después de una fase de adaptación bajo este ritmo día/noche se investigó en diferentes días la leche, respecto al contenido de vitamina D (vitamina D3), mediante ELISA (ejemplos 8 a 12). La leche generada de este modo y forma contenía varias veces la vitamina D, comparada con leche de la producción lechera  
15 convencional. El contenido de vitamina D estuvo en 2,34 a 2,67 µg/100 ml de leche. En la tabla 2 se reproducen los resultados de las muestras en cuestión, que fueron retiradas del respectivo tanque de leche. Los tanques comprenden la leche recolectada de varias vacas. El contenido promedio de grasa de las muestras de leche era de aproximadamente 4%.

Tabla 2: Contenido de vitamina D en la leche

Número de muestra		Contenido de vitamina D3 µg/100 ml de leche
Ej. 8	Instalación I tanque 1	2,67
Ej. 9	Instalación I tanque 2	2,67
Ej. 10	Instalación I tanque 3	2,65
Ej. 11	Instalación I tanque 4	2,55
Ej. 12	Instalación I tanque 5	2,34

20 Después de una operación de un año de acuerdo con el procedimiento de acuerdo con la invención pudieron observarse también los siguientes fenómenos, en comparación con los procedimientos usados para los ejemplos 1 a 4 comparativos:

- 25
- disminuyeron los casos de enfermedad y tasas de reproducción de los animales,
  - disminuyeron los costes de veterinario de la instalación,
  - el desempeño en leche por animal subió en aproximadamente 5%.
- 30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la producción de leche con elevado contenido de vitamina D3 nativa, que comprende la irradiación de uno o varios animales lactantes en un salón con techo, con por lo menos una luminaria que comprende una lámpara que emite radiación UV-A y radiación UV-B, y el ordeño de los animales, en el que la lámpara es una lámpara de espectro completo y el componente de radiación UV-B en el espectro de emisión de la lámpara es por lo menos 0,2% y menos de 5% de la densidad de flujo radiante de la lámpara.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la luminaria comprende una cobertura de lámpara que es transparente a la radiación UV-B a una longitud de onda de 300 nm, en la que la cobertura de lámpara está formada preferiblemente por vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, polimetilmetacrilato, polimetilpenteno, etileno-propileno fluorado o politetrafluoretileno.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 para elevar el contenido de vitamina D3 nativa de la leche y/o para aumentar el rendimiento de leche por animal.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el espectro de emisión de la lámpara comprende luz visible y/o la lámpara exhibe un índice de reproducción de color mayor a 40, preferiblemente mayor a 70.
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el componente de radiación en el intervalo VIS en el espectro de emisión de la lámpara es por lo menos 70%.
6. Procedimiento de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el componente de radiación UV-B en el espectro de emisión de la lámpara es por lo menos 0,5% de la densidad de flujo radiante de la lámpara y en el que el componente de radiación UV-B en el espectro de emisión de la lámpara es menor a 5% de la densidad de flujo radiante de la lámpara.
- 30 7. Procedimiento de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la lámpara es elegida de entre una lámpara de descarga de gas, una lámpara de material luminiscente o una lámpara de vapor de metal-halógeno.
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la lámpara de material luminiscente es una lámpara de descarga a baja presión.
9. Procedimiento de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la lámpara es una lámpara de material luminiscente, que comprende fosfato de estroncio-boro:Eu, y/ o fosfato de estroncio-magnesio:Sn, y/o aluminato de bario-magnesio:Ce y/o fosfato de lantano: Ce como material luminiscente.
- 40 10. Procedimiento de acuerdo con alguna de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el ritmo diario de los animales es dividido en una fase diurna bajo un primer régimen de luz y en una fase nocturna bajo un segundo régimen de luz, en el que la luminaria es usada durante la fase diurna al menos temporalmente para la iluminación y/o durante la fase nocturna se usa una fuente de luz, que emite luz en el intervalo de longitud de onda de 500 nm o más y esencialmente no emite luz en el intervalo de longitud de onda inferior a 500 nm.
- 45 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la fuente de luz usada para la fase nocturna es una lámpara LED o una lámpara de vapor de sodio.
- 50 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el animal es una oveja, una cabra o una vaca, en el que en particular el animal es una vaca.
- 55 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que la luminaria es hermética al polvo y está protegida contra chorros de agua, en la que la luminaria es preferiblemente del tipo de protección IP 65.
14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 13, en el que la cobertura de lámpara está fija a una carcasa de la luminaria y entre la cobertura de lámpara y la carcasa, está dispuesto un sellamiento con talco aplicado sobre él.
- 60 15. Salón con techo, en particular establo, para mantener los animales lactantes, en el que en el salón se coloca por lo menos una luminaria, que comprende una lámpara, que emite radiación UV-A y radiación UV-B, en la que la lámpara es una lámpara de espectro completo, caracterizado porque el componente de radiación UV-B en el espectro de emisión de la lámpara es por lo menos 0,2% y menor a 5% de la densidad de flujo radiante de la lámpara, en la que la luminaria comprende preferiblemente una cobertura de lámpara, que es transparente a la

radiación UV-B a una longitud de onda de 300 nm.

Curva de transmisión de Plexiglas 6N, espesor de 3 mm

