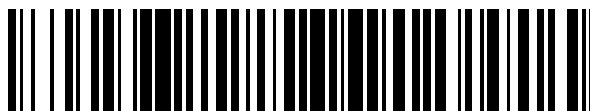


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 901**

51 Int. Cl.:

F25D 27/00 (2006.01)

F21V 7/00 (2006.01)

A47F 3/00 (2006.01)

A47F 11/10 (2006.01)

F21Y 103/00 (2006.01)

F21W 131/305 (2006.01)

F21W 131/405 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2013** **E 13185062 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 2708838**

54 Título: **Concepto de iluminación para muebles refrigeradores**

30 Prioridad:

18.09.2012 DE 102012216633

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

25.07.2019

73 Titular/es:

**AS² ALTERNATIVE SOLUTIONS GMBH (100.0%)
Kastorhof 10
56068 Koblenz, DE**

72 Inventor/es:

WAMMES, KLAUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 720 901 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

Concepto de iluminación para muebles refrigeradores

Campo técnico / objetivo de la invención:

5 La presente invención hace referencia a un concepto de iluminación para muebles refrigeradores con la premisa de una representación lo más atractiva posible de los productos presentados para los compradores de todos los grupos de edad (teniéndose en consideración la optimización para el grupo de edad 40+).

De manera adicional, este concepto debe basarse en el manejo más eficiente posible de la energía eléctrica, y mostrar una posibilidad de fabricación lo más sencilla posible a costes reducidos.

Análisis de la situación previa / estado de la técnica:

10 El estado de la técnica en la iluminación interior / iluminación de productos de muebles refrigeradores comerciales consistía hasta hace 3-4 años en la utilización de tubos fluorescentes junto con estabilizadores electrónicos para tubos fluorescentes (EVG).

15 Desde aproximadamente 2008, la tendencia en los fabricantes de aparatos refrigeradores comerciales tiende a la utilización de diodos luminosos (LEDs). El principal motivo es el publicitado ahorro de energía y, con éste, la huella de CO₂ reducida por cada mueble refrigerador. El sector desearía conseguir la marca verde y dar también el salto a la tendencia ecológica. Sin embargo, son desventajosos tanto la iluminación insuficiente de los productos en el mueble refrigerador como la reproducción del color distorsionada. Además, el ahorro de energía esperado se incrementa de nuevo en la mayor medida posible por la instalación de una segunda franja luminosa. Asimismo, se introduce aún más calor en el aparato, lo cual provoca en parte situaciones negativas en cuanto a la huella de CO₂.

20 Adicionalmente a la información introductoria, se expone ahora un breve resumen:
Hasta el momento, en el mercado se encuentran las siguientes realizaciones de muebles refrigeradores, en particular, arcones refrigeradores, disponibles comercialmente:

- Iluminación mediante tubos fluorescentes desde detrás → ilumina en dirección del observador
- Iluminación mediante LED desde detrás → ilumina en dirección del observador
- 25 - Iluminación mediante LED desde detrás y delante → ilumina parcialmente en dirección del observador

30 El documento US 2005/265019 A1 divulga el preámbulo de la reivindicación 1 y muestra una disposición luminosa con característica de radiación de Lambert. El modelo de utilidad alemán DE 20 2008 006 500 U1 muestra un mueble refrigerador con una guía de ondas de luz iluminada por una lámpara de descarga de gas, la cual está dispuesta a lo largo del borde de la base de un estante e irradia luz en este área. Una solución de iluminación similar para muebles refrigeradores se divulga en JP 2008-98022 A. Asimismo, el documento DE 20 2007 005 692 U1 muestra una lámpara con una unidad reflectora para la generación de una imagen fotográfica alargada.

Las soluciones utilizadas en la actualidad se consideran no óptimas / con necesidad de mejoras en los siguientes puntos:

- Iluminación del producto no óptima, no atractiva
- 35 - Deslumbramiento parcial del observador
- Reflexiones sobre los productos presentados
- Contraste cromático de la representación en gran medida NO constante a través de la posición
- Colores luminosos utilizados de las fuentes de luz utilizables en el área de refrigeración reducen la reproducción del color deseada de los productos presentados
- 40 - «Vista sucia» como consecuencia de muchas interferencias y desviaciones cromáticas
- Consumo de energía no satisfactorio causado por las particularidades técnicas y la instalación posible por éstas
- Representación «poco atractiva» de los productos presentados (como consecuencia de desviaciones cromáticas y reflexiones)
- Diferente reconocibilidad de la marca por una percepción del color diferente provocada por la fuente de luz
- 45 empleada y su posicionamiento e instalación (sin tenerse en consideración las diferentes «necesidades visuales» de personas de distinta edad como observadores o compradores).

Objetivo de la invención:

50 Concepto de iluminación que evita las desventajas mencionadas y que, en su lugar, hace posible que el comprador / observador observe sin deslumbramientos los productos presentes en muebles refrigeradores comerciales con un gran contraste cromático y en gran medida independiente de la posición de observación, con un consumo de energía reducido y una vida útil extensa del medio luminoso. Otro objetivo es la reducción del calor introducido en el espacio de refrigeración.

Solución según la invención:

El objetivo mencionado se consigue según la invención mediante un mueble refrigerador con las características de la reivindicación 1.

5 Puesto que, por medio de múltiples estudios diferentes, por el momento se comprende sin lugar a dudas cómo cambian las «necesidades visuales» del ser humano al aumentar la edad, esta información también habría de ser tomada en cuenta en este enfoque de solución, sobre todo en Alemania (y, de manera análoga, en Europa), donde la cantidad de personas de mayor edad aumenta considerablemente en la sociedad. Según estudios actuales, hoy en día ya tenemos más personas mayores de 40 años que por debajo de 40 años. Cuando llegue el año 2020, habrá aproximadamente 50% de personas por debajo de los 50 años y por encima de los 50 años.

10 Esto es motivo suficiente para tener en cuenta dicha circunstancia en la solución perseguida. Los datos fisiológico-técnicos decisivos del «aparato de la visión» humano que han de tenerse en cuenta al aumentar la edad son:

- Transmisividad del aparato de visión reducida, modificada espectralmente de manera diferente (lente, humor vítreo, etc.)
- Aumento considerable de los centros de difusión en el aparato de visión («enturbiamiento»)
- 15 - Dinámica reducida al «focalizar» («acomodación /accomodation»)
- Dinámica reducida y mayor duración de la adaptación a la luminosidad («adaptación»)

Con las repercusiones técnicas derivables directamente de éstos:

- Menor sensibilidad para la luz de onda corta → reducción considerable del contraste cromático perceptible
- Menor transmisividad total → más luz necesaria para la misma tarea visual
- 20 - Sensibilidad al deslumbramiento considerablemente reforzada para las fuentes de deslumbramiento en conjunto y las fuentes de deslumbramiento desde la misma dirección que el objeto a observar
- Menor agudeza visual con menor luminosidad debido a una peor acomodación
- Efectos de deslumbramiento considerablemente reforzados en distinta medida por contrastes de luminosidad deficientes o excesivos (disipados espacial o temporalmente)
- 25 - Muchas fuentes de luz individuales (por ejemplo, en el caso de los LED) tienen como resultado muchas zonas de claroscuros diferentes y «franjas de color»

Las exigencias resultantes para la solución perseguida son:

- Iluminación uniforme con densidad luminosa elevada
- Contrastes cromáticos de intensidad uniforme
- 30 - Evitación de las fuentes de deslumbramiento de todo tipo, en especial desde la dirección (angular) del objeto a observar
- Poco reflejo de la luz sobre el producto
- Representación del mayor espacio de color posible para garantizar el atractivo de la representación para TODOS los observadores potenciales (de todas las franjas de edad)
- 35 - La iluminación debería recrear la luz del día o la distribución de la luz del día normal para garantizar la posibilidad de valoración

Para la implementación comercial se requiere adicionalmente:

- Calidad luminosa por encima de la vida útil igual o mejor a los LED
- Eficiencia energética elevada (muchas luz para la menor potencia eléctrica posible)
- 40 - Posibilidad de producción y montaje sencillos
- Vida útil extensa del medio luminoso (en la medida de lo posible de la misma duración que la del aparato en el que esté incorporado, idealmente al menos 50.000 h)
- Pero recambiable sencilla
- Escalabilidad sencilla para diferentes tamaños y potencias (los incrementos de la fuente de luz a partir de los cuales se estructuran diferentes longitudes de raíl luminoso deberían circunscribirse, de ser posible, a una o pocas longitudes, de modo que la mayoría de los tipos de arcones / armarios se iluminen de conformidad con la siguiente descripción)
- 45 - Complejidad de las piezas minimizada
- Costes bajos en la fabricación, el funcionamiento, y el «final de vida» (TCO - coste total de propiedad)
- 50 - "Sostenibilidad" - selección de materiales compatibles con el medio ambiente y posibilidades de reciclaje - la eliminación de desechos debe ser posible a través de canales disponibles comercialmente

Exigencias específicas para la instalación en muebles refrigeradores verticales (armarios y estantes, en particular, armarios refrigeradores de puerta de cristal)

- Distribución luminosa lo más homogénea posible
- 55 - Color luminoso: idealmente $x = 0,29$ / $y = 0,29$
- Fidelidad del color

ES 2 720 901 T3

- Tasa de fallos durante la vida útil < 10 %
 - Índice de reproducción cromática (CRI): >= 80
 - Resistencia térmica:
 - en funcionamiento -10 a +40 °C
 - en el almacén -30 a +50 °C
- 5
- Tensión de conexión: idealmente 24 V CD
 - Las fuentes de alimentación deben ser de tensión estable
 - Posibles diferentes colores luminosos en función de los deseos del comprador
 - En la medida de lo posible, sin picos de temperatura marcados = buena distribución térmica a lo largo de la duración de la iluminación
- 10
- El raíl luminoso debe ser incorporable vertical y horizontalmente
 - Posibilidad de empalme eléctrico por un lado al final del raíl luminoso
 - Posible cubierta de lámpara de plástico o vidrio
 - Se debe garantizar una protección frente a la inversión de la polaridad (manual) en el lado del enchufe
- 15
- Longitud y tipo de línea de conexión (conexión en espiral de pocos centímetros de longitud)
 - Gran facilidad de montaje para la producción en serie
 - Posibilidad de almacenamiento y seguridad en el transporte de los raíles luminosos
 - Gran estabilidad mecánica
 - Realización robusta en cuanto al transporte / manejo del aparato refrigerador
- 20
- Un armario refrigerador realizado de esta forma debe satisfacer las exigencias de la compatibilidad electromagnética (CEM) y cumplir los siguientes estándares: EN 55014-1 (CISPR14-1), EN 55014-2 (CISPR14-2), EN61000-3-2 (IEC61000-3-2), EN61000-3-11 (IEC61000-3-11), IEC 60335-2-89

Concretización del concepto según la invención:

- Acoplamiento de la luz por un lado desde DELANTE - vertical y/u horizontalmente → la dirección de la propagación de la luz es en la dirección de visión del observador
 - Instalación de la fuente de luz en el volumen de la pared del aparato (para evitar cualquier deslumbramiento de forma segura)
 - Direccionamiento de la luz mediante la configuración apropiada de los ángulos de dispersión y de los reflectores, así como la evitación de interferencias
- 25
- Selección de fuentes de luz apropiadas: De manera preferida, fuentes de luz de plasma e³, ya que son pequeñas y «sin sombras», ya que los radiadores lineales de Lambert con un cociente diámetro-longitud de mucho más de 1 a 100 son apropiados para las temperaturas de refrigeración requeridas y son adaptables a las tareas exigidas mediante ópticas relativamente sencillas.
- 30

Aquí, está prevista como fuente de luz a modo de ejemplo una lámpara de plasma e³ de la empresa Global LightZ del grupo empresarial Wammes und Partner. La abreviatura e³ (también e³) representa aquí Energy-Efficient Excitation = excitación eficiente energéticamente.

35

Las lámparas e³ pertenecen a la familia de las lámparas de descarga de baja presión. Se componen habitualmente de aproximadamente 3 mm de tubo fino de cristal (embutido en metal) o cuerpo de vitrocerámica, que son procesables mecánicamente y, por lo tanto, también son deformables. La mayoría de estos medios luminosos están recubiertos por dentro con cerámicas dopadas. Además, portan en sí mismos un llamado getter, esto es, un material activo que sirve para mantener limpio el volumen interior del tubito de cristal e³ durante el mayor tiempo posible. Para ello, se utiliza una mezcla particular de gases nobles con una presión interna de entre aproximadamente 2 mbar y 0,7 bar. Las lámparas pueden contener también fósforo multibanda eficiente, que también hace posible que las lámparas particulares emitan en rojo, verde y/o azul. Éstas se utilizan para generar o corregir el espectro luminoso deseado. Según los estándares, los medios luminosos e³ son accionados con tensión continua de 24 V.

40

45

El complejo principio del funcionamiento de la tecnología e³ se basa en la ionización de partículas evaporadas o gaseosas para su agrupamiento estable temporal dirigido y, con ello, es un el perfeccionamiento mejorado cualitativamente y más eficiente energéticamente de los tubos fluorescentes conocidos desde hace mucho, el cual hace posible mayores rendimientos luminosos con el mismo consumo de potencia y con menor volumen. Mediante el control adecuado de los procesos, se forman agrupaciones estables por poco tiempo (exciplex), de cada una dos o más átomos o moléculas, que en el estado excitado generan luz ultravioleta, visible y/o infrarroja. Una combinación apropiada de ello da como resultado el espectro luminoso deseado (el color luminoso). Además, los procesos plasmáticos generan todavía una cantidad pequeña de luz de onda extremadamente larga, lo cual se necesita para regular y dirigir el sistema entero. Mediante la aplicación de una tensión eléctrica, se genera un campo eléctrico que acelera los electrones dentro del tubo de cristal, lo cual provoca necesariamente colisiones, con las que entonces tienen lugar diferentes procesos de física cuántica dirigidos con exactitud. Los fotones emitidos así son preparados en la capa de cerámica (mediante el filtrado y/o la conversión de fotones de energía elevada con entre 3 y 6 eV en ellos con baja energía), y salen entonces del tubito de cristal como el espectro luminoso (continuo) deseado. Para conseguir una ionización estable con bastante facilidad, se utilizan gases nobles como gas de llenado. Dependiendo de la composición de los componentes participantes, se pueden generar diferentes tipos de agrupaciones y

50

55

60

partículas elementales partícipes. Con e3, hoy en día son posibles sin problemas rendimientos luminosos de entre 50 y 100 lm/W. En este sentido, las lámparas e3, dependiendo de la versión, pueden ser accionadas con temperaturas ambiente de -35 C o menos hasta muy por encima de + 100 °C. Al contrario que los LED siempre puntiformes, el tubo e3 irradia conforme a Lambert desde cualquier punto de su forma lineal. Esta ventaja particularmente importante en el presente contexto se explica más adelante con mayor detalle. El CRI (Colour Rendering Index = índice de reproducción cromática) mínimo de los tubos fluorescentes e3 se encuentra en torno a > 80. La luz e3 contiene su buen CRI con cada temperatura de luz. Esto es particularmente ventajoso, ya que la última generación de tubos e3, la llamada «luz V», es regulable de manera continua con una temperatura de color de entre 2.000 K y 10.000 K. La electrónica de control necesaria ya está integrada en el medio luminoso y puede ser activada mediante botones pulsadores u otros elementos de control de ajuste. Con respecto a los productos de LED actuales, los tubos e3 tienen tres ventajas prácticas principales en la cuestión del color luminoso: En primer lugar, se pueden poner en práctica todas las temperaturas de luz con una única fuente de luz, mientras que con los LED siempre es necesario un mosaico de diodos de diferentes colores. En segundo lugar, las fuentes de luz e3 permanecen estables cromáticamente de manera permanente si la temperatura de luz ha sido ajustada una vez. En tercer lugar, puesto que los tubos e3 emiten muy poco calor a los componentes circundantes, pueden ser instalados sin cuerpos de enfriamiento, lo cual también repercute positivamente en el balance ecológico y es ventajoso precisamente al utilizarse en muebles refrigeradores.

Los propios tubos e3 cumplen toda la normativa de la UE relativa a la eficiencia energética y a la escasez de sustancias contaminantes y son 100% reciclables. Gracias a su construcción que comprende relativamente pocos componentes, para su fabricación y reciclaje se tiene que emplear menos energía que con otros medios luminosos.

En consonancia con la adaptación óptica y mecánica descrita anteriormente, se prevé de manera resumida el siguiente concepto de instalación:

- Incorporación mecánica en la pared delantera del aparato - en el extremo superior en los arcones, en el extremo delantero en los armarios, o en la forma apropiada de manera correspondiente en otros muebles refrigeradores
- Acondicionamiento óptico mediante ópticas apropiadas compuestas por reflector y preferiblemente lentes en estructura lenticular

Formas de realización preferidas / ventajas:

A) Utilización de luz e3

Por consiguiente, se puede encontrar una solución correspondiente para el objetivo descrito. En la figura 1, se muestra a modo de ejemplo un arcón refrigerador.

Aquí, aparece representada una sección transversal a través de un arcón refrigerador como ejemplo para un mueble refrigerador 2 con productos 4 alojados dentro de él para su refrigeración y con cubierta 6 transparente opcional. El observador 8 se encuentra de pie enfrente del mueble refrigerador 2 y observa en un área del ángulo de visión 10 hacia los productos 4 dispuestos en el espacio interior, los cuales son iluminados por el medio luminoso 12. El medio luminoso 12 es una lámpara de plasma e³ alargada con forma de barra, que está dispuesta en paralelo al canto longitudinal 14 delantero superior del mueble refrigerador 2 algo desplazada hacia el espacio interior del mueble refrigerador 2. Los haces de luz que inciden sobre los productos 4 parcialmente de manera directa y parcialmente por reflexión (por ejemplo, en los reflectores 16 o también en otras secciones de la pared interior) están representados mediante flechas (se ha omitido la reflexión en los productos 4 para simplificar el dibujo).

El desacoplamiento de la luz se divide ventajosamente en dos, en un segmento colimado estrechamente en vertical (en función de la profundidad de construcción del aparato, por ejemplo, 25 grados con respecto a la horizontal -5/+10 grados) y un segmento colimado en poca medida verticalmente (aproximadamente 130 grados+/-25 grados).

Esto se pone en práctica mediante la óptica descrita de estructura de lente lenticular y reflector apropiado (de manera similar a unas «gafas de dos zonas»).

En la dirección horizontal, NO se modifica la propagación de la luz de las fuentes de luz de plasma e³ seleccionadas, pues, gracias a la característica predeterminada intrínsecamente, los haces de luz son emitidos por cada punto de la fuente de luz lineal en CADA ángulo sólido fuera de la fuente de luz muy fina, obteniéndose una iluminación muy uniforme, sin deslumbramientos y en gran medida sin sombras.

Una ventaja considerable de las lámparas de plasma e³ consiste en que son radiadores de luz alargados, prácticamente lineales, con característica de radiación (muy próxima) a la de Lambert.

Aquellas fuentes de luz que presentan una dependencia de la dirección de la densidad de radiación son conocidas como radiadores difusos o radiadores de Lambert. Éstos emiten la misma densidad de radiación en todas las direcciones. La potencia o intensidad de radiación emitida por ellos en una dirección determinada, o bien, en un área de ángulos sólidos determinada, varía como consecuencia de un efecto de perspectiva únicamente con el coseno del ángulo de radiación con respecto a la normal de la superficie del elemento superficial que emite luz (ley del coseno de Lambert). Por consiguiente, en la gráfica de coordenadas polares, hay una curva de intensidad circular

para posible orientación (es decir, cada ángulo acimutal posible) del plano de medición que contiene la normal de la superficie. Si esto es de aplicación para elemento superficial de una fuente de luz, por lo tanto, aquí para cada elemento lineal del radiador lineal, se está ante un radiador de Lambert cuya luz difusa se distribuye en el espacio en gran medida sin deslumbramientos y que provoca muy pocas sombras habiendo objetos presentes en la vía de los haces. Mediante la propagación angular vertical elegida y el posicionamiento junto al canto delantero/superior del aparato, se garantiza que la luz que no incida directamente en el área interior del aparato incida solo en ángulos muy planos sobre la superficie de vidrio (puerta/cubierta) que cubre el volumen del aparato, y que, por tanto, los haces de luz se reflejen en gran medida de conformidad con leyes físicas en la transición de un medio con un índice de refracción menor a un medio con un mayor índice de refracción (cuanta mayor intensidad, más plano será el ángulo) y, por consiguiente, ayuden a iluminar de manera uniforme los productos presentados en el espacio interior.

Con el fin de reforzar este objetivo, la pared opuesta a la fuente de luz se realiza de manera ventajosa mecánica / ópticamente de tal modo que, por un lado, sea reflectiva y que, por otro lado, refleje la dirección de los haces de luz reflejados de vuelta al espacio interior del aparato de tal modo que, allí junto a los productos presentados, idealmente por cada producto individual presentado, se conforme una distribución de la intensidad luminosa con forma de semicilindro lo más uniforme posible alrededor de cada producto particular. Mediante la fuente de luz utilizada, las interferencias reducidas notablemente, la estructura óptica de lente y reflector, y el posicionamiento descrito de la fuente de luz junto con todos los reflectores indirectos (plancha de cristal, productos presentados, elementos instalados, etc.) y directos (predeterminados), se consigue adicionalmente que la presentación cromática mejore DRÁSTICAMENTE con respecto a las soluciones utilizadas hoy en día para todos los observadores y que, con ello, aumente el atractivo de los productos presentados.

Para los observadores de más edad, se obtiene aquí adicionalmente la ventaja consistente en que el producto presentado en el aparato se vea CONSIDERABLEMENTE similar al mismo producto presentado con luz del día y que, con ello, sea reconocido de manera más segura.

Lo mismo es de aplicación para el tema deslumbramiento: Puesto que en el enfoque presentado la fuente de luz irradia en la dirección de observación y todos los reflectores directos e indirectos conocidos (por ejemplo, cubierta de cristal, puerta de cristal) pueden emitir luz también solo en la dirección de observación o solo al interior del volumen interior del aparato refrigerador, queda excluido un deslumbramiento directo, fisiológico, de adaptación, o relativo.

También podría demostrarse que con esta solución son implementables también los aspectos comerciales:

- Mediante la utilización de las fuentes de luz sobre solo un lado del mueble refrigerador, el montaje y el cableado son considerablemente más sencillos y económicos
- También es más ventajosa así la estructura de costes (requerido el mismo número de piezas)
- Esta solución también mejora los aspectos medioambientales, ya que aquí se consumen menos recursos
- También podría demostrarse que, para las mismas densidades luminosas sobre el producto presentado, es necesaria como máximo la misma, la mayoría de las veces una potencia eléctrica incluso considerablemente menor que con los enfoques de solución previos
- Gracias a la presentación cromática mejorada en gran medida, ahora se puede prescindir de diferentes versiones de medios luminosos en función de la finalidad de aplicación

De manera resumida, el concepto según la invención está previsto para

1. Muebles refrigeradores modulares (abiertos o cerrados, en construcción horizontal o vertical) para su conexión a una instalación de refrigeración externa. Éstos son, por ejemplo, los estantes refrigeración del supermercado para productos lácteos o los mostradores de autoservicio para embutido / queso, pero también los mostradores de servicio para embutido / queso y los arcones de productos congelados de los que se compran pizzas y verduras congeladas.

2. Muebles refrigeradores enchufados (llamados también «autónomos» o «plug-in») en el área de mayor refrigeración y de menor refrigeración, abiertos y cerrados, en construcción horizontal y vertical. Así, tanto el armario refrigerador de bebidas del bar de la esquina como los arcones de productos congelados de los supermercados, de los que se compran alimentos congelados, como los arcones de helados de cualquier quiosco.

Resultados de la medición:

En la figura 2, se representa la gama de colores medida para un arcón refrigerador según la figura 1, es decir, la cantidad de todos los colores percibidos por el observador en el diagrama de cromaticidad de CIE para los tres medios luminosos diferentes

1. Tubos fluorescentes (puntos de medición rojos)
2. Iluminación con LED (puntos de medición amarillos)
3. Lámpara de plasma e3 (puntos de medición azules)

(en la esquina superior derecha se encuentra un patrón cromático de referencia). Se observa claramente que la

escala cromática reconocible para la iluminación con plasma e3 es considerablemente mayor que para los conceptos conocidos a partir del estado de la técnica.

En las FIGURAS 3 a 5, aparece representada en el orden inverso con respecto al listado anterior la densidad luminosa medida por la superficie de exposición de los productos como medida para el deslumbramiento al observarse la vitrina de los productos (con el mismo suministro de productos en los tres casos en el mismo aparato). La dirección de observación se indica en cada caso mediante la flecha. El mismo color en los diagramas se corresponde con la misma densidad luminosa. Cuanto mayores sean los picos de la densidad luminosa trazados en la dirección z con respecto a la luminosidad de fondo, mayor será el deslumbramiento. Se observa lo siguiente:

- Con la iluminación de los productos mediante tubos fluorescentes (FIGURA 5), solo las reflexiones directas son luminosas de manera correspondiente. Con ello, se da un intenso deslumbramiento directo.
- Con la iluminación de los productos mediante LED (FIGURA 4), existe una forma marcada de «claros» (luminosidades pico) y, con ella, un deslumbramiento fisiológico intenso.
- Por el contrario, con la iluminación de los productos mediante lámparas de plasma e3 (FIG. 3), se da una concentración de la densidad luminosa sobre los productos. Ha aumentado el contraste percibido (perceived contrast), mientras que se evitan los deslumbramientos.

La potencia eléctrica utilizada fue normalizada en el 100% para la iluminación con LED (FIGURA 4). Para la iluminación de los productos mediante tubos fluorescentes (FIGURA 5), se midió un 130%, lo cual queda dentro del margen esperado. Sorprendentemente, para la iluminación e3 (FIGURA 3) solo se necesitó un 50%. Esto significa un calor de escape considerablemente menor que ha de ser eliminado por las unidades de refrigeración.

B) Óptica multifocal

Otro aspecto de la presente invención, que ya se ha mencionado brevemente con anterioridad en el apartado A), hace referencia a la iluminación mejorada de aparatos refrigeradores y otros volúmenes interiores con la especificidad preferida de tener que instalar la(s) fuente(s) de luz necesaria(s) solo junto a un lado (normalmente) longitudinal del volumen interior y que de esta forma se consigan las siguientes ventajas:

- Ahorro considerable de costes, ya que el medio luminoso solo ha de ser montado y alimentado sobre un lado
- Especialmente para aparatos refrigeradores en forma de armario y/o de arcón, una reducción notable del efecto de deslumbramiento para el cliente
- Una mayor compatibilidad medioambiental gracias a la menor cantidad de material empleada en la instalación y un menor consumo de potencia
- Una menor entrada de pérdidas de calor en el aparato refrigerador
- Apropiada para aparatos (volúmenes) con o sin puerta / cubierta y para la delimitación del volumen transparente y/o reflectiva

El concepto se puede caracterizar de manera general como sigue a continuación:

Puesto que la intensidad de la radiación de un haz de rayos de luz que se propague en el espacio tridimensionalmente disminuye al cuadrado hacia su eliminación lineal, en la iluminación de un armario refrigerador / de un arcón refrigerador / de un volumen, únicamente tendría lugar desde un lado un descenso muy intenso de la luminosidad de la fuente de luz más allá del producto a presentar hacia el lado opuesto.

Esto sería útil para el objetivo de realizar una presentación ventajosa del producto; por lo tanto, la solución técnica actual consiste en utilizar una fuente de luz con distribución luminosa comparable también en el lado opuesto del aparato refrigerador.

De acuerdo con la invención, se proporciona ahora una solución para utilizar una fuente de luz solo en un lado (preferiblemente en el lado más próximo al cliente), pero llevar a la práctica la iluminación igual de bien o mejor que con la iluminación en dos lados previa.

En el nuevo concepto aquí propuesto, la cantidad de luz que es emitida por una fuente de luz sobre un lado longitudinal del aparato refrigerador es repartida mediante la óptica adecuada (lentes y/o reflectores) y una parte es emitida de manera conocida al volumen interior del aparato refrigerador en un ángulo de dispersión grande comparativamente.

Pero ahora la segunda (o, en general, n-ésima) parte de la cantidad de luz repartida es focalizada también mediante la óptica adecuada (lentes y/o reflectores) en tal medida que el ángulo de dispersión ahora asciende solo a una fracción del ángulo de dispersión de la primera fracción de luz.

Expresado de otro modo, se utilizan las leyes físicas en sí conocidas: Mediante la geometría adecuada de los reflectores junto con o sin la óptica de lentes o solo con una óptica de lentes, la cantidad de luz saliente de una fuente de luz puede ser focalizada de tal modo que la cantidad de luz total se disperse solo en un segmento espacial mucho menor con una intensidad correspondientemente mayor.

De esta forma, en este segundo haz de luz resulta una intensidad luminosa amplificada en el cociente del ángulo de

dispersión amplio original dividido entre el nuevo ángulo de dispersión estrecho.

Aquí la intensidad también desciende al cuadrado hacia su eliminación, pero, con una focalización suficientemente intensa, queda una intensidad luminosa suficiente en el lado opuesto del aparato refrigerador, la cual es acoplada / reflejada desde allí en el área de refrigeración de manera difusa y/o especular.

- 5 Obviamente, la división de la cantidad de luz original puede realizarse también en más de dos cantidades parciales según el mismo principio para, por ejemplo, tener en consideración un contorno particular del volumen que ha de iluminarse y/o para resaltar en especial o reducir un área particular dentro de este volumen.

En las FIGURAS 6 y 7, se ilustra la situación a modo de ejemplo:

- 10 En la figura 6, se representa una vista en perspectiva de un armario refrigerador 20 de puerta de cristal comercial con construcción vertical. El espacio de refrigeración 22 con forma de paralelepípedo está rodeado lateralmente y por detrás por tres paredes de envoltura fijas. El espacio de refrigeración 22 es cerrado hacia delante mediante una puerta pivotante 24 (de manera alternativa, una puerta corrediza o similares) articulada al lado longitudinal derecho a través de bisagras, provista de una ventana de cristal de gran superficie dentro del marco de puerta. Como es obvio, en lugar del vidrio también se puede utilizar otro material transparente para la ventana, por ejemplo, un plástico. El sistema de coordenadas dibujado define las tres direcciones espaciales x, y, z.

- 20 Según la FIGURA 7, una sección transversal esquemática a través del armario refrigerador 20 ilustra el concepto de iluminación. Solo sobre uno de los dos lados longitudinales está previsto un raíl luminoso 26, que se extiende en la dirección z, con al menos un medio luminoso, el cual está integrado cerca de la abertura de la puerta en la pared lateral 28 correspondiente, aquí, la izquierda. Un primer haz de luz 34 saliente del raíl luminoso 26 es emitido en el plano x-y en dirección de la pared lateral 30 opuesta y la pared posterior 32 en un ángulo de salida de al menos 70°, de manera preferida, aproximadamente 90°, como máximo, 180°, para obtener una iluminación del volumen uniforme hasta cierto punto. Observado en el plano x-y, un segundo haz de luz 36 saliente del mismo raíl luminoso 26 es focalizado con mucha mayor intensidad, por ejemplo, con un ángulo de salida de pocos grados, de manera preferida, de menos de 20°, de manera particularmente preferida, de menos de 10°, y es dirigido pasando por delante junto a los artículos de refrigeración almacenados (no representados aquí) hacia la pared lateral 32 opuesta al raíl luminoso 26, y desde allí es acoplado / reflejado en el espacio de refrigeración 22 de manera difusa y/o mediante un reflector 38 (opcional).

De manera adicional o alternativa, en uno de los dos lados transversales de la abertura de acceso al espacio de refrigeración 22 puede haber dispuesto un raíl luminoso 26 correspondiente.

- 30 Un método sencillo de llevar a la práctica este reparto de las cantidades de luz consiste en estructurar una disposición luminosa de medios luminosos 40, reflector 42 y lente (colectora) 44 de tal modo que solo por el posicionamiento de los medios luminosos 40 contenidos en ella resulte una función de transmisión óptica diferente para cada uno de los medios luminosos 40 posicionados allí para poder desacoplar con ello las fracciones de luz en diferentes ángulos sólidos predeterminados. Esto se ilustra a modo de ejemplo y de manera esquemática en una sección transversal a través de una disposición luminosa de este tipo según la FIGURA 8. Asimismo, se concibe que el propio medio luminoso 40 sea provisto de una característica de radiación correspondiente, o bien, que se consiga la característica de radiación resultante deseada en combinación con una geometría adicional de reflector y/o lente.

- 40 De manera preferida, la disposición completa es invariante por traslación en la dirección z a través de una longitud considerable en comparación con la altura de construcción del armario refrigerador, por lo que, en lo relativo a los componentes ópticos, tiene por todas partes esencialmente la misma geometría de sección transversal. Sin embargo, en lugar de un único medio luminoso 40 alargado que se extienda por toda la altura de construcción del armario refrigerador, puede haber en conjunto varios medios luminosos 40 alargados, de manera preferida aproximadamente lineales, dispuestos unos detrás de otros en el raíl luminoso 36, dado el caso, con pequeños espacios intermedios entre ellos.

- 45 En una combinación de los conceptos de los dos apartados A) y B) anteriores, es decir, utilizándose medios luminosos lineales con característica de radiación de Lambert en una disposición óptica multifocal del tipo descrito, se consiguen resultados de iluminación sobresalientes en cuanto a la presentación de los productos y se satisfacen las exigencias generales y específicas mencionadas en la introducción. Sin embargo, los dos conceptos son ventajosos también por separado.

50 **Lista de símbolos de referencia**

2	Mueble refrigerador
4	Producto
6	Cubierta
8	Observador
10	Área del ángulo de visión
12	Medio luminoso
14	Canto longitudinal
16	Reflector

20	Armario refrigerador
22	Espacio de refrigeración
24	Puerta pivotante
26	Raíl luminoso
28	Pared lateral
30	Pared lateral
32	Pared posterior
34	Haz de luz
36	Haz de luz
38	Reflector
40	Medio luminoso
42	Reflector
44	Lente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mueble refrigerador (2, 20), en particular, arcón refrigerador, barra refrigeradora, vitrina refrigeradora, mesa refrigeradora, armario refrigerador, o similares, con una abertura de acceso al espacio de refrigeración (22), delimitada por al menos dos paredes laterales (28, 30) opuestas entre sí, y con un medio luminoso (12, 40) integrado para iluminar los productos (4) almacenados en el mueble refrigerador (2, 20), donde el medio luminoso (12, 40) posee en cada punto una característica de radiación prácticamente de Lambert, **caracterizado porque** el medio luminoso (12, 40) es prácticamente lineal y porque el medio luminoso (12, 40) es parte constituyente de una disposición luminosa integrada en una de las dos paredes laterales (por ejemplo, 28), que presenta además un reflector (38) y/o una lente (44), de modo que un primer haz de luz (34) con un ángulo de apertura grande comparativamente de más de 70° es irradiado predominantemente en el espacio de refrigeración (22) y un segundo haz de luz (36) con un ángulo de apertura considerablemente menor es irradiado en un área marginal del espacio de refrigeración (22) adyacente a la abertura de acceso hacia la otra pared lateral (por ejemplo, 30) y allí es reflejado al espacio de refrigeración (22) de manera difusa o mediante un reflector (38).
- 10 2. Mueble refrigerador (2) según la reivindicación 1, donde el medio luminoso (12, 40) es una lámpara de plasma.
- 15 3. Mueble refrigerador (2, 20) según las reivindicaciones 1 o 2, donde en la otra pared lateral (por ejemplo, 30) no hay ningún medio luminoso.
4. Mueble refrigerador (2, 20) según una de las reivindicaciones 1 a 3 en forma de armario refrigerador con construcción vertical con una puerta pivotante o corredera (24), que presenta una ventana de visión transparente, para cerrar la abertura de acceso.
- 20

FIG. 1

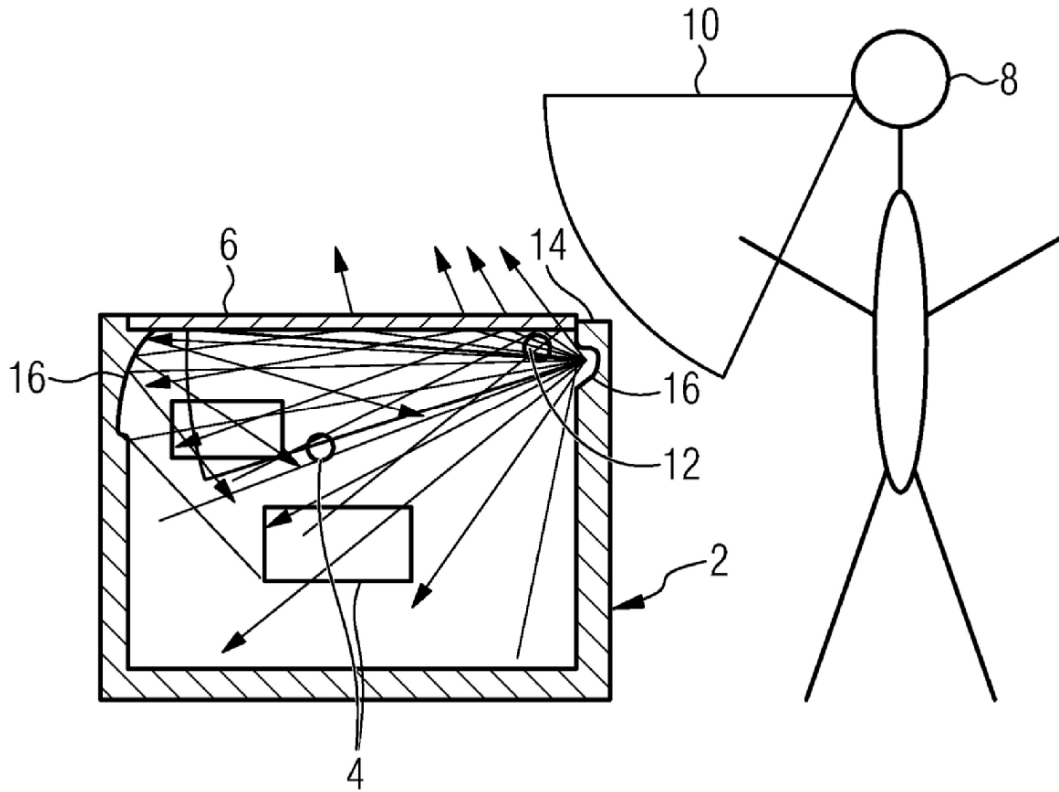


FIG. 2

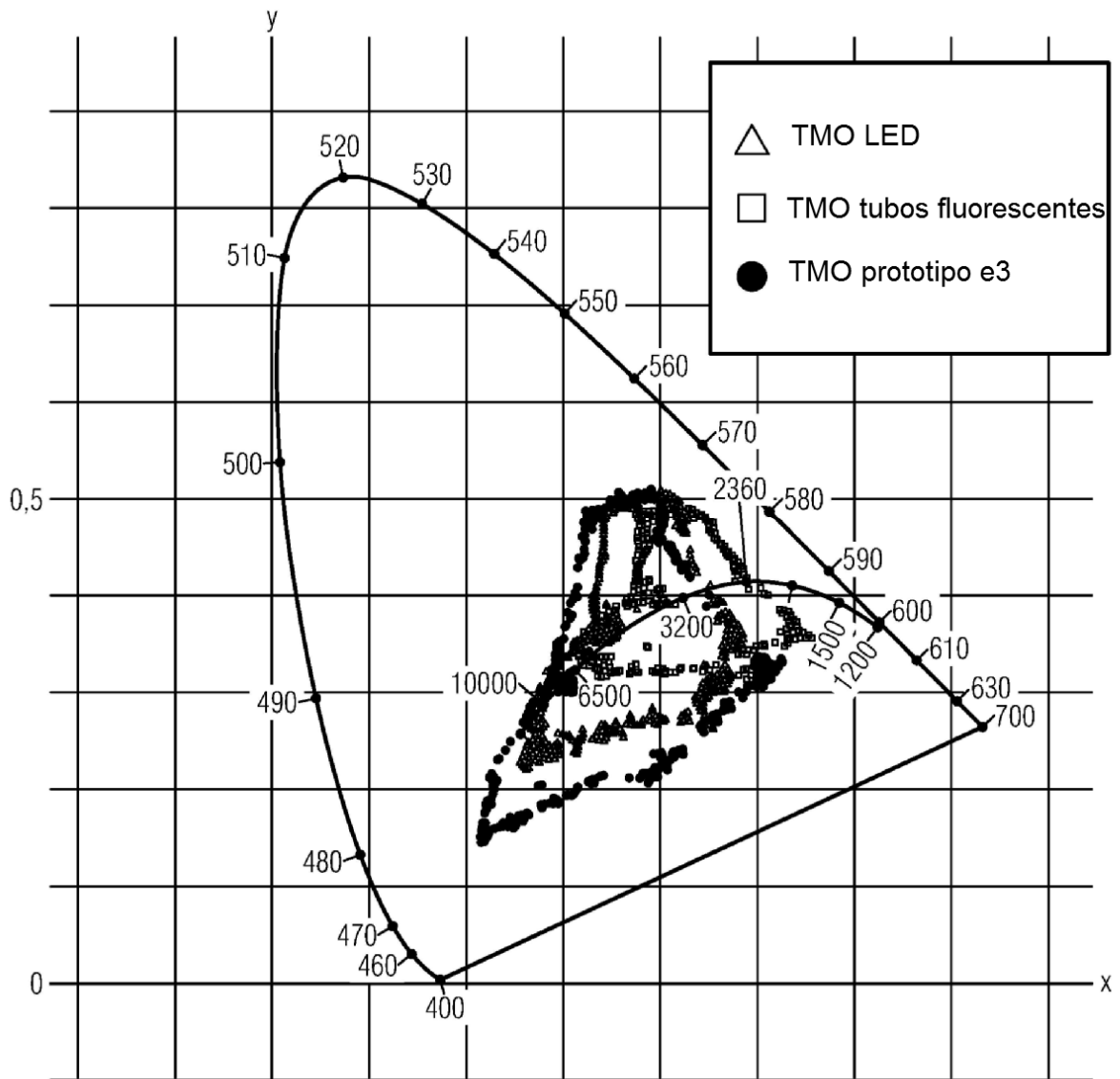


FIG. 3

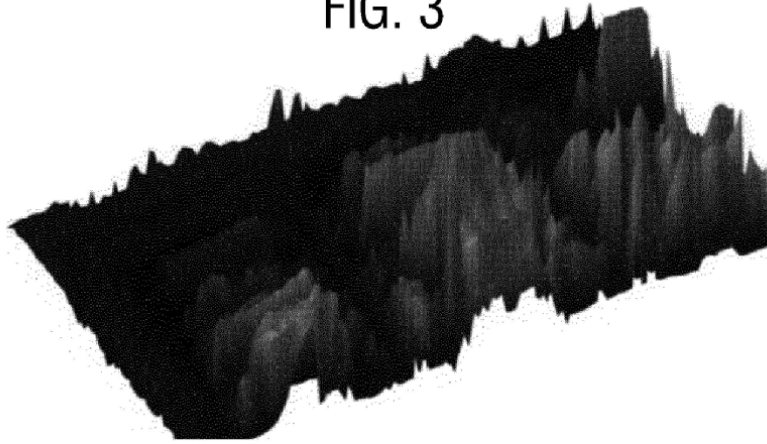


FIG. 4

Estado de la técnica

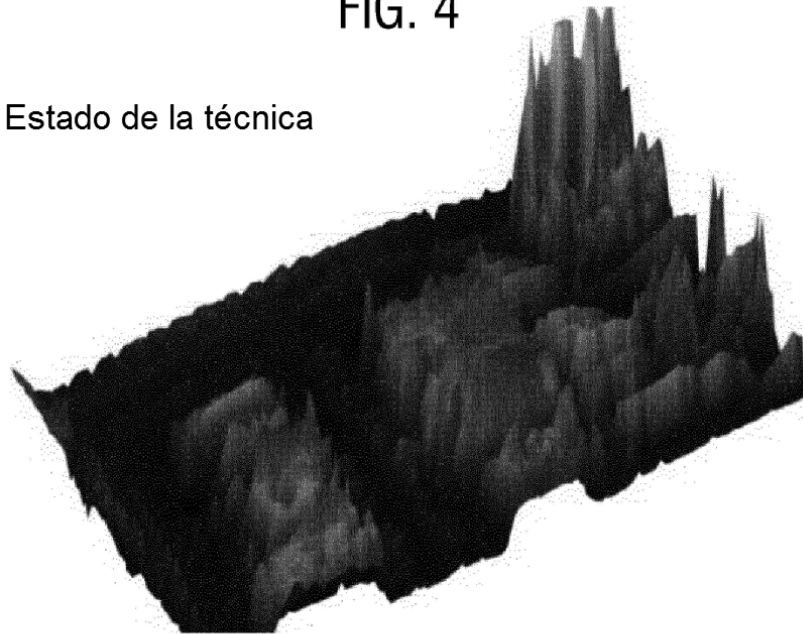
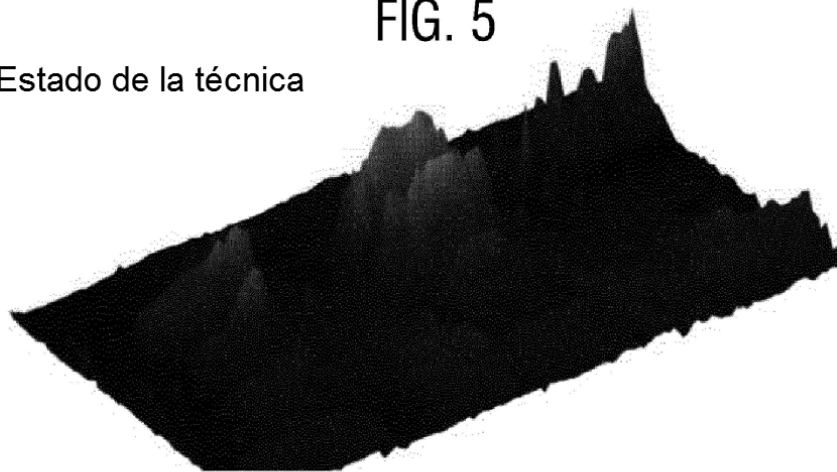


FIG. 5

Estado de la técnica



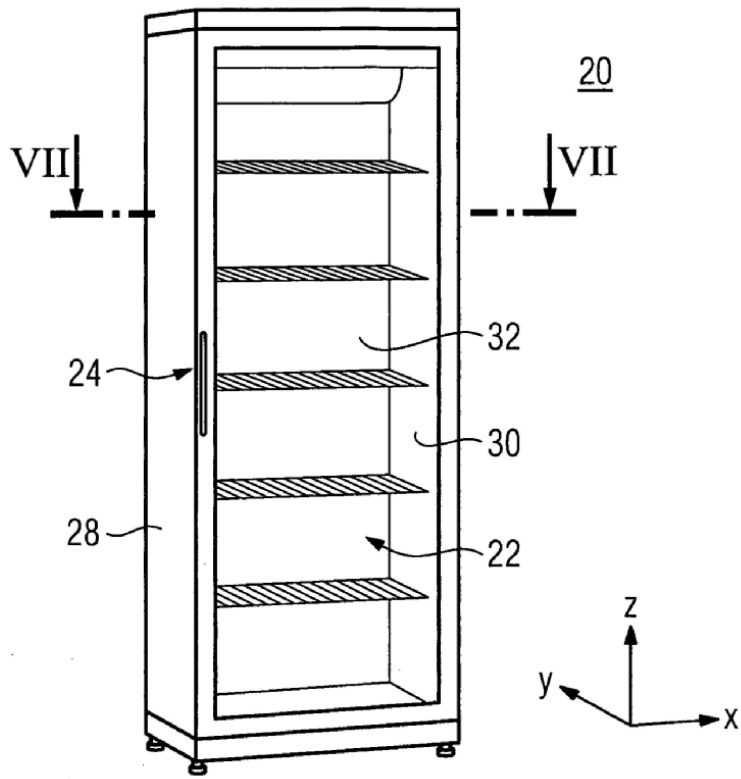


FIG 6

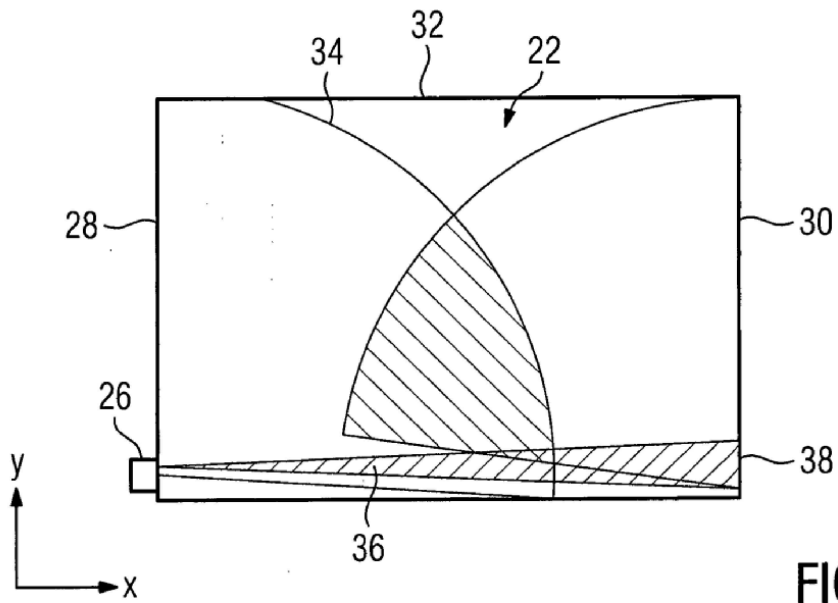


FIG 7

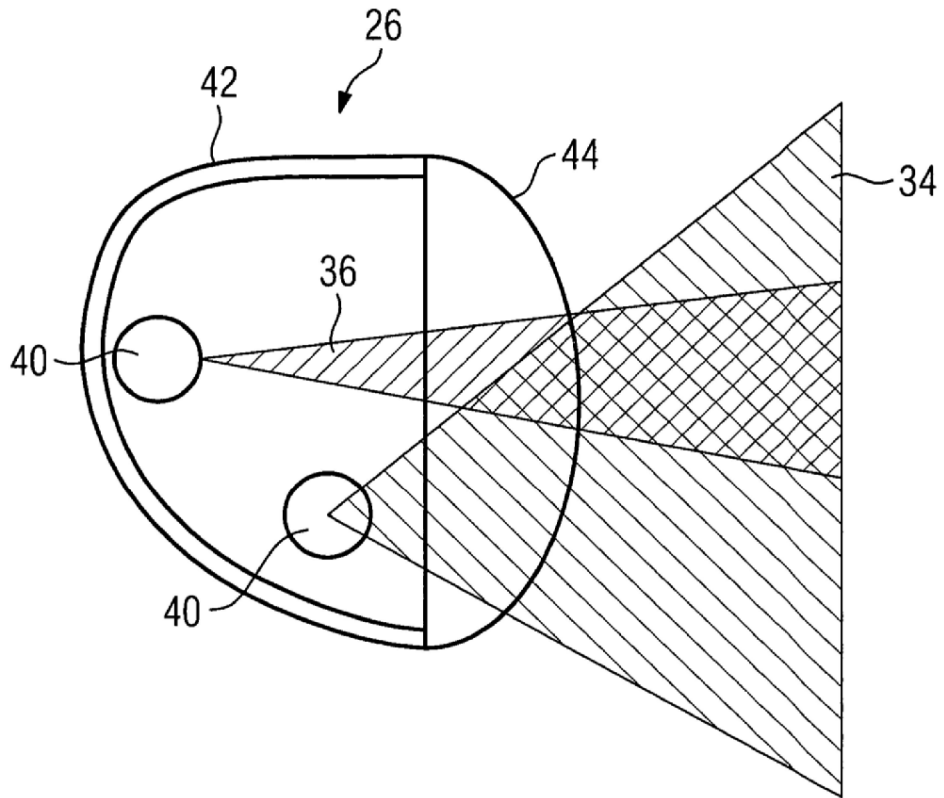


FIG 8