

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 677**

51 Int. Cl.:

B60Q 1/12 (2006.01)

F21Y 103/10 (2006.01)

F21S 41/663 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2016 PCT/EP2016/080733**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.07.2017 WO17121560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2016 E 16812723 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021 EP 3402694**

54 Título: **Sistema de faros y método para proporcionar una función de luz de giro**

30 Prioridad:

14.01.2016 DE 102016200339

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.10.2021

73 Titular/es:

**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Berliner Ring 2
38440 Wolfsburg, DE**

72 Inventor/es:

**GUTJAHR, KARL-WILHELM y
THIEL, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 870 677 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

Sistema de faros y método para proporcionar una función de luz de giro

5 Descripción

La presente invención se refiere a un sistema de faros para un vehículo que proporciona una función de luz de giro. El sistema de faros comprende un primer módulo luminoso que tiene una primera fuente de luz y una unidad óptica. El primer módulo luminoso está configurado para generar una luz de cruce asimétrica, donde la luz de cruce asimétrica tiene una primera línea de corte superior orientada horizontalmente en el lado del conductor de un eje central. El sistema de faros comprende además un segundo módulo luminoso que incluye una pluralidad de unidades de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz. Además, el sistema de faros comprende una unidad de control acoplada al menos al segundo módulo luminoso y configurada para controlar por separado la emisión de luz de las unidades individuales de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso. Por último, el sistema de faros comprende una unidad de detección de curvas que está acoplada a la unidad de control y con la que se puede detectar el radio de una curva en el sentido de la marcha del vehículo. Además, la invención se refiere a un método para proporcionar una función de luz de giro.

El sistema de faros de un vehículo tiene la misión de iluminar el entorno situado delante del vehículo en el sentido de la marcha, en particular la carretera, en condiciones de poca visibilidad, especialmente en la oscuridad. Además, la emisión de luz del sistema de faros sirve como elemento de reconocimiento para otros usuarios de la carretera.

Son conocidos varios sistemas de faros que proporcionan diversas funciones de iluminación. Convencionalmente, el sistema de faros puede proporcionar un patrón de haces para una función de luz de cruce y una función de luz de carretera. Estas funciones luminosas pueden ser controladas manualmente por el conductor. Sin embargo, también es conocido que estas funciones de iluminación puedan controlarse automáticamente. Por ejemplo, se pueden detectar otros usuarios de la carretera próximos al vehículo y, en función de la detección de dichos usuarios de la carretera, se puede realizar automáticamente la conmutación entre la función de luces de cruce y luces de carretera.

El documento JP 2010 095205 A describe un faro para proporcionar una distribución adaptativa de la luz de carretera, de manera que se atenúan las luces frente a los demás usuarios de la carretera y se mejora la iluminación en las curvas.

Además, son conocidos los sistemas de faros que proporcionan una función de luz de giro. En el caso de la función de luz de giro, el patrón de haces se modifica de forma que gira al menos horizontalmente en la dirección de la curva que se encuentra en el sentido de la marcha para iluminar mejor la carretera en la curva situada delante del vehículo.

En el documento DE 10 2006 039 182 A1 se describe, por ejemplo, un sistema de luz de giro adaptable. El módulo luminoso de este sistema de faros comprende varios segmentos de diodos emisores de luz. Estos segmentos de diodos emisores de luz emiten luz en diferentes direcciones de haz. Por medio de un dispositivo de control, la magnitud y la dirección del ángulo sólido en el que se emite la luz se modifican mediante un cambio en la intensidad de la radiación emitida por dos o más segmentos de diodos emisores de luz, en función de los parámetros de conducción que caracterizan una situación de conducción. El flujo luminoso emitido por los segmentos de diodos emisores de luz se controla, en particular, mediante una modulación de duración de impulsos de la corriente de alimentación. Además, la amplitud de la distribución de luz global se controla mediante los ajustes de luminosidad de cada uno de los segmentos de diodos emisores de luz.

En el documento DE 10 2011 077 636 A1 se describe un módulo luminoso de un vehículo de motor para generar una distribución puntual de una luz de carretera. En este caso, la distribución de luz puntual se superpone a una distribución de luz básica generada por un módulo luminoso independiente. También se puede proporcionar una función de luz de giro girando mecánicamente el módulo luminoso en dirección horizontal.

Por último, en el documento DE 10 2008 036 193 A1 se describe un sistema de faros para un vehículo de motor que tiene un primer módulo luminoso para proporcionar una distribución básica de luz de cruce y un segundo módulo luminoso para generar una distribución básica de luz de carretera. Además, el sistema de faros tiene un tercer módulo luminoso con una matriz de LED con diodos emisores de luz controlables individualmente para generar una tercera distribución de luz. Con el tercer módulo luminoso se puede generar un punto variable mediante el control selectivo de cada uno de los diodos emisores de luz, con el que se pueden complementar las distribuciones básicas de luz de los dos primeros módulos luminosos. Mediante la tercera distribución de luz se puede proporcionar una luz de cruce asimétrica completa junto con la distribución básica de luz de cruce generada por el primer módulo luminoso. Además, el punto efectivo, es decir, la luminosidad máxima de la tercera distribución de luz y, por tanto, también de la distribución de luz global, puede desplazarse para proporcionar una función de luz de giro.

En el caso de los sistemas de faros con función de luz de giro, resulta necesario proporcionar esta función de iluminación de la forma más económica posible. Si bien se conocen faros matriciales con diodos emisores de luz de alta potencia, que

pueden proporcionar tanto las funciones de luz de cruce y de carretera como una función de luz de giro, estos faros matriciales resultan muy costosos. Las soluciones más económicas complementan la función de luz de cruce de los faros convencionales mediante módulos luminosos que proporcionan la función de luz de giro. No obstante, el problema es que estos sistemas de faros requieren un espacio de instalación relativamente grande. Sin embargo, en lo que respecta a la aerodinámica y el diseño del vehículo, es deseable que los componentes de iluminación ocupen muy poco espacio de instalación, y que la superficie ocupada por el sistema de faros en la envoltura externa del vehículo sea lo más reducida posible. En el caso de una función de luz de giro, surge el problema adicional de que el giro del cono de luz en la dirección de la curva puede hacer que el cono de luz quede sombreado por otras partes de la carrocería del vehículo.

Por lo tanto, la presente invención tiene por objeto proporcionar un sistema de faros y un método del tipo mencionado anteriormente que puedan ser fabricados o implementados de forma económica y que requieran poco espacio de instalación en el vehículo.

Según la invención, este objetivo se logra mediante un sistema de faros con las características de la reivindicación 1 y un método con las características de la reivindicación 2. A partir de las reivindicaciones dependientes se obtienen diseños y desarrollos ventajosos de este sistema de faros y de este método.

El sistema de faros según la invención se caracteriza por que las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso, que están dispuestas en forma de matriz, tienen exactamente dos líneas horizontales, a saber, una primera línea horizontal y una segunda línea horizontal. Además, en el sistema de faros según la invención, mediante la emisión de luz de la primera línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz, se puede generar un patrón de haces de haz con una segunda línea de corte inferior situada por debajo de la primera línea de corte de la luz de cruce, una tercera línea de corte superior situada por encima de la primera línea de corte de la luz de cruce y una cuarta línea de corte lateral en el lado de la emisión de luz orientado hacia el lado del conductor del segundo módulo luminoso. Además, en el sistema de faros según la invención para proporcionar una función de luz de giro, la unidad de control, la unidad de detección de curvas y el segundo módulo luminoso están configurados de manera que se puede modificar un ángulo de luz de curva que forma el más exterior de los haces de luz de la emisión de luz de la primera línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz, el cual genera la cuarta línea de corte lateral, con el eje longitudinal del vehículo en dirección horizontal, y de manera que este ángulo de luz de curva depende del radio de la curva detectada por la unidad de detección de curvas.

En la presente descripción, se entiende por línea de corte una línea de una distribución de luz en la que la intensidad luminosa cambia de forma claramente reconocible en la línea de corte. Para determinar la posición de la línea de corte, se observa una pantalla de medición alineada verticalmente a una distancia de 25 m de la fuente de luz, donde el eje óptico está alineado horizontalmente, pasa por el punto focal del faro o módulo luminoso asociado y coincide perpendicularmente con un punto cero de la pantalla de medición. El resultado es un plano horizontal que pasa por el punto focal del faro o del módulo luminoso y el punto cero de la pantalla de medición, así como un plano vertical que también pasa por el punto focal del faro o del módulo luminoso y el punto cero de la pantalla de medición. En este caso, la posición de la línea de corte puede definirse, por ejemplo, de tal manera que, en el caso de una sección vertical con un ángulo constante, la línea de corte se encuentre en el punto de inflexión de la curva de intensidad luminosa logarítmica de la distribución de luz. La posición de la línea de corte permite definir claramente el ajuste y la alineación de un faro o módulo de iluminación.

En la presente descripción, el lado del conductor se define como el lado izquierdo de un eje central que pasa por el punto focal del primer módulo luminoso en el caso de la circulación por la derecha, de modo que el lado del copiloto está en el lado derecho de ese eje central en el caso de la circulación por la derecha. Por el contrario, en la circulación por la izquierda, el lado del conductor se encuentra en el lado derecho del eje central y el lado del copiloto en el lado izquierdo del eje central. Por lo tanto, el eje central también cruza el punto cero de la pantalla de medición.

Así, el sistema de faros según la invención comprende un primer módulo luminoso capaz de generar completamente la luz de cruce asimétrica. Esto significa que en el lado del conductor del eje central se forma una línea de corte superior alineada horizontalmente. Cabe señalar que la alineación horizontal puede estar dentro de ciertos márgenes de tolerancia. Al ajustar esta línea de corte alineada horizontalmente, el módulo luminoso suele ajustarse verticalmente de forma que un haz de luz inicialmente inclinado hacia abajo se eleva de forma que en su posición nominal se encuentra un 1 % (25 cm en el caso de la pantalla de medición) por debajo del plano horizontal que cruza el punto focal del módulo luminoso. Así, en el plano vertical que cruza el punto focal del módulo luminoso se genera entonces un acodamiento hacia el lado del copiloto que se eleva hacia el lado del copiloto. Este acodamiento forma normalmente un ángulo de 15° con la horizontal. Sin embargo, son posibles otros ángulos para este acodamiento. A continuación, la línea de corte sigue subiendo en el lado del copiloto hasta situarse por encima del plano horizontal y luego se nivela, formando de nuevo una línea de corte sustancialmente horizontal en el lado del copiloto, pero más alta que la primera línea de corte superior en el lado del conductor.

En el sistema de faros según la invención, un primer módulo luminoso para una luz de cruce asimétrica, que normalmente ya está provisto en el vehículo se combina ventajosamente con un segundo módulo luminoso con unidades de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz de tal manera que el espacio de instalación requerido para colocar el segundo módulo luminoso es muy pequeño y, sin embargo, la luz de cruce asimétrica del primer módulo luminoso puede complementarse de manera que se proporciona una función de luz de giro. Para ello,

basta con que el segundo módulo luminoso tenga exactamente dos líneas horizontales con unidades de diodos emisores de luz. Así, el segundo módulo luminoso puede estar diseñado, en particular, en forma de ranura. Mediante la disposición geométrica de la segunda y tercera línea de corte del patrón de haces del segundo módulo luminoso, que se sitúan por debajo y por encima de la línea de corte de la luz de cruce, la luz de cruce asimétrica puede complementarse de forma muy eficiente para la función de luz de giro. Ventajosamente y para este fin, la segunda línea de corte inferior del patrón de haces del segundo módulo luminoso y/o la tercera línea de corte superior de este patrón de haces también están alineadas horizontalmente. Así, las dos líneas de corte discurren sustancialmente paralelas a la primera línea de corte en el lado del conductor del haz de cruce asimétrico. Mediante la cuarta línea de corte lateral de la emisión de luz del segundo módulo luminoso, la función de luz de giro se puede proporcionar girando esta línea de corte lateral con respecto a su ángulo con el eje longitudinal del vehículo en dirección horizontal en función del radio de la curva.

En una posición inicial, la cuarta línea de corte lateral de la emisión de luz del segundo módulo luminoso está situada en particular en la zona de la parte ascendente del acodamiento de la luz de cruce asimétrica, de modo que con el segundo módulo luminoso se mejora la iluminación en el lado del copiloto, es decir, en el lado derecho en el caso de la circulación por la derecha. En el caso de una curva en la dirección del lado del conductor, es decir, en el caso de una curva a la izquierda circulando por la derecha, en la que la luz de cruce asimétrica convencional proporciona una iluminación insuficiente de la carretera, la cuarta línea de corte lateral de la emisión de luz del segundo módulo luminoso puede entonces girar hacia el lado del conductor para proporcionar una mejor iluminación de la curva. De este modo, el acodamiento de la luz de cruce asimétrica puede desplazarse hacia el lado del conductor para proporcionar la función de luz de giro.

La cuarta línea de corte lateral de la emisión de luz del segundo módulo luminoso puede estar alineada verticalmente u oblicuamente, en particular en un ángulo de 15° con respecto a la horizontal. Dicha línea de corte conecta en la pantalla de medición la segunda línea de corte inferior con la tercera línea de corte superior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso.

Las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso pueden comprender un solo diodo emisor de luz o una pluralidad de diodos emisores de luz. Para cada una de las unidades de diodos emisores de luz, sin embargo, la unidad de control genera una emisión de luz con una intensidad luminosa definida y variable, que se emite en un ángulo sólido limitado. La emisión de luz de una unidad de diodos emisores de luz es, por tanto, homogénea pero variable.

En este documento, una línea horizontal de unidades de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz se entiende como una pluralidad de unidades de diodos emisores de luz dispuestas una al lado de la otra en dirección horizontal. Mediante una línea horizontal, en particular, no se pueden generar niveles de intensidad luminosa variables en dirección vertical. En particular, una unidad de diodos emisores de luz ilumina un segmento específico del patrón de haces de la emisión de luz del segundo módulo luminoso con una intensidad luminosa global variable, pero homogénea. La superposición de las intensidades luminosas generadas por las unidades de diodos emisores de luz de la línea horizontal da como resultado la distribución de luz de esta línea horizontal del segundo módulo luminoso. Las distribuciones de luz producidas por las unidades de diodos emisores de luz pueden superponerse en dirección horizontal, dando lugar a variaciones de la intensidad luminosa en dirección horizontal. Sin embargo, los segmentos iluminados por las unidades de diodos emisores de luz están situados, en particular, lateralmente adyacentes entre sí, de modo que, en cada caso, el límite superior e inferior de la línea de corte de un segmento colinda con la respectiva línea de corte de un segmento adyacente, y de este modo se forman la segunda línea de corte inferior y la tercera línea de corte superior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso.

Mediante la unidad de detección de curvas del sistema de faros según la invención puede detectarse con antelación, por ejemplo, el radio de una curva situada delante del vehículo en el sentido de la marcha, incluso si el vehículo aún no ha entrado en la curva. Para ello, la unidad de detección de curvas puede, por ejemplo, acceder a los datos del sistema de navegación o de una cámara para obtener datos sobre la curva por la que se va a circular próximamente, en particular, para detectar el radio de la curva. Ventajosamente, el radio se detecta a una distancia definida delante del vehículo. El ángulo de luz de curva se determina entonces en función de este radio.

De forma alternativa o adicional, se puede detectar el radio de la curva por la que se acaba de circular. En este caso, la unidad de detección de curvas puede acceder a los datos de los sensores del vehículo, por ejemplo, los sensores de aceleración lateral, de ángulo de dirección y/o de velocidad del vehículo. A partir de estos datos, la unidad de detección de curvas puede determinar el radio de la curva por la que se está circulando. El ángulo de luz de curva se determina entonces en función de este radio.

Se entiende por ángulo de luz de curva el ángulo que forma uno, en particular, el más exterior de los haces de luz emitidos en la dirección de la cuarta línea de corte lateral de la emisión de luz del segundo módulo luminoso con el eje longitudinal del vehículo. En el caso de una curva en dirección al lado del conductor, el ángulo de luz de curva aumenta en dirección al lado del conductor del vehículo, es decir, en la dirección negativa de un sistema de coordenadas de la pantalla de medición. Por el contrario, en el caso de una curva en dirección al lado del copiloto, el ángulo de luz de curva aumenta en

dirección al lado del copiloto del vehículo, es decir, en la dirección positiva de un sistema de coordenadas de la pantalla de medición.

Según otra realización, la función de luz de giro puede proporcionarse por medio de exactamente una línea horizontal, a saber, la primera línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso dispuestas en forma de matriz, y una función de luz de carretera puede proporcionarse por medio de la segunda línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz. Ventajosamente, de este modo se consigue ampliar el rango funcional del sistema de faros según la invención, precisando sin embargo un espacio de instalación relativamente pequeño.

De acuerdo con una realización del sistema de faros según la invención, el primer módulo luminoso puede ser un faro de proyección o de reflexión. La fuente de luz del primer módulo luminoso es, en particular, una lámpara de descarga gaseosa o una lámpara halógena. De acuerdo con otra realización del sistema de faros según la invención, la primera fuente de luz del primer módulo luminoso es un diodo emisor de luz o comprende una pluralidad de diodos emisores de luz. Sin embargo, también en este caso, los diodos emisores de luz o el diodo emisor de luz del primer módulo luminoso producen la luz de cruce asimétrica completa, mientras que los diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso complementan los diodos emisores de luz del primer módulo luminoso de manera que se puede proporcionar una luz de giro. Si la fuente de luz del primer módulo luminoso también está provista de diodos emisores de luz, la necesidad de espacio de instalación del sistema de faros es aún menor que en el caso de que esta fuente de luz esté provista de una bombilla halógena o una lámpara de descarga gaseosa. Sin embargo, en este caso también aumenta el coste de fabricación del sistema de faros.

En el método para proporcionar una función de luz de giro según la invención, un primer módulo luminoso genera una luz de cruce asimétrica que tiene una línea de corte superior alineada horizontalmente en el lado del conductor de un eje central. Además, el método detecta el radio de una curva en el sentido de la marcha del vehículo. Un segundo módulo luminoso que comprende una pluralidad de unidades de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz con exactamente dos líneas horizontales, a saber, una primera línea horizontal y una segunda línea horizontal, se controla de tal manera que la emisión de luz de la primera línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz genera un patrón de haces con una segunda línea de corte inferior que está por debajo de la primera línea de corte de la luz de cruce, una tercera línea de corte superior que está por encima de la primera línea de corte de la luz de cruce y una cuarta línea de corte lateral en el lado de la emisión de luz orientado hacia el lado del conductor del segundo módulo luminoso. Para proporcionar la función de luz de giro se modifica un ángulo de luz de curva que forma el más exterior de los haces de luz de la emisión de luz de la primera línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz, el cual genera la cuarta línea de corte lateral, con el eje longitudinal del vehículo en dirección horizontal, donde el ángulo de luz de curva depende del radio de la curva detectada. Según la invención, la función de luz de giro se proporciona por medio de exactamente una línea horizontal, a saber, la primera línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso dispuestas en forma de matriz, y una función de luz de carretera se proporciona por medio de la segunda línea horizontal de las unidades de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz.

En particular, el método según la invención puede llevarse a cabo utilizando el sistema de faros descrito anteriormente. Por lo tanto, también tiene las mismas ventajas que el sistema de faros descrito anteriormente.

Considerando la pantalla de medición descrita anteriormente para definir la distribución de la luz resultante de la emisión de luz de los módulos luminosos primero y segundo, la extensión vertical de la emisión de luz del segundo módulo luminoso, es decir, el ángulo vertical entre los rayos de luz que forman las líneas de corte inferior segunda y superior tercera, respectivamente, está en un rango de 2° a 3° . En este caso, la tercera línea de corte superior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso se sitúa de 1° a 2° , en particular $1,5^\circ$, por encima de la primera línea de corte superior del lado del conductor de la luz de cruce. La segunda línea de corte inferior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso se sitúa de 0° a 3° , en particular de 1° a 3° , por debajo de la primera línea de corte superior del lado del conductor de la luz de cruce, en particular, $1,75^\circ$ por debajo de esta línea de corte de la luz de cruce. En este caso, la primera línea de corte superior alineada horizontalmente en el lado del conductor de la luz de cruce es típicamente de aproximadamente $-0,5^\circ$ (en particular, $-0,57^\circ$) con respecto al plano horizontal que pasa por el punto focal del primer módulo luminoso. En este caso, la segunda línea de corte inferior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso se encuentra entonces, en particular, a $-2,25^\circ$ y la tercera línea de corte superior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso a $+1^\circ$.

La cuarta línea de corte lateral en el lado de la emisión de luz del segundo módulo luminoso orientado hacia el lado del conductor puede incluir un ángulo con el plano horizontal que está en el rango de 90° a 10° , de manera que la inclinación de esta cuarta línea de corte lateral está en la misma dirección que el acodamiento de la luz de cruce asimétrico en el lado del copiloto. El punto medio de la cuarta línea de corte lateral se sitúa en dirección horizontal especialmente en un rango del 20 % al 30 % de la extensión horizontal de la subida de la línea de corte después del acodamiento de la luz de cruce asimétrica hasta la transición a una línea de corte horizontal en el lado del copiloto del vehículo, si no se ha detectado una curva actual o inminente. En este caso, es ventajoso que se produzca una transición suave de la distribución de luz generada por el segundo módulo luminoso a la distribución de luz de cruce asimétrica cuando se conduce en línea recta.

En una realización del método según la invención, las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso se controlan de tal manera que en dirección horizontal se iluminan segmentos con diferente intensidad luminosa. Para ello, el ángulo horizontal de los segmentos aumenta desde el lado orientado al conductor en dirección al lado opuesto, es decir, en dirección al lado del copiloto hacia fuera. Además, el ángulo horizontal de los segmentos puede ser el mínimo en el centro y aumentar hacia el exterior. De este modo, cuando se circula en línea recta y/o en curva, los segmentos interiores son más estrechos que los exteriores. Los segmentos interiores más estrechos permiten conseguir una gradación más fina de la distribución de luz en la cuarta línea de corte vertical, cuya posición angular se modifica durante la función de luz de giro, que en las zonas exteriores, que se superponen esencialmente a la distribución de la luz de cruce asimétrica.

Para generar los segmentos, las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso se controlan, en particular, de tal manera que la intensidad luminosa emitida por una unidad de diodos emisores de luz difiere de las intensidades luminosas emitidas por las unidades de diodos emisores de luz adyacentes.

El ángulo horizontal de los segmentos interiores puede, por ejemplo, estar en un rango de $0,5^\circ$ a 3° , en particular de 1° a 2° . El ángulo horizontal de los segmentos exteriores, por otra parte, puede estar en un rango de 5° a 20° , en particular, de 6° a 10° .

De acuerdo con otra realización del método según la invención, como ya se ha explicado anteriormente, las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso se controlan de manera que se forman segmentos con diferente intensidad luminosa en dirección horizontal. En este caso, alternativa o adicionalmente, la intensidad luminosa de los segmentos disminuye desde el lado orientado al conductor en dirección al lado opuesto, hacia fuera. En este caso, no (solo) se varía el ángulo horizontal de los segmentos, sino (también) la intensidad luminosa de los segmentos, de manera que esta disminuye, por ejemplo, desde el interior hacia el exterior. De este modo, la intensidad luminosa de los segmentos situados en las proximidades de la cuarta línea de corte lateral vertical es especialmente alta, de modo que el efecto de la función de luz de giro en la carretera es reconocible de forma muy clara para el conductor. Ventajosamente, esto aumenta la intensidad luminosa en esta zona de la carretera, que es esencial para la circulación en curva.

De acuerdo con otra realización del método según la invención, las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso se controlan en función del radio de la curva detectada de tal manera que resulta un gradiente de intensidad luminosa en dirección horizontal, en el que la intensidad luminosa es máxima en un segmento o zona de ángulo horizontal y la intensidad luminosa es menor en los segmentos o zonas de ángulo horizontal adyacentes. En este caso, el ángulo horizontal en particular, es decir, la anchura del segmento o zona de ángulo horizontal con la máxima intensidad luminosa aumenta cuando se incrementa el ángulo de luz de curva. En particular, este aumento del ángulo horizontal del segmento con máxima intensidad luminosa no puede lograrse cambiando la radiación de las unidades de diodos emisores de luz, sino haciendo que otra unidad de diodos emisores de luz, que ilumina un segmento con un ángulo horizontal diferente, proporcione el segmento que tiene la máxima intensidad luminosa.

Las intensidades luminosas emitidas por las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso presentan un determinado gradiente de intensidad en dirección horizontal. En una zona de ángulo horizontal determinada, es decir, en particular, en un determinado segmento, la intensidad luminosa es máxima. El ángulo horizontal define, por tanto, el tamaño de la zona de máxima intensidad luminosa. Además, se puede definir un ángulo máximo que forma la bisectriz de la zona de ángulo horizontal o del segmento con el eje longitudinal del vehículo. Este ángulo máximo define la posición angular horizontal de la zona de máxima intensidad luminosa con respecto al eje longitudinal del vehículo. Este ángulo máximo también puede depender del radio de la curva detectada, especialmente si la zona de máxima intensidad luminosa no se encuentra directamente en la cuarta línea de corte lateral de la emisión de luz del segundo módulo luminoso. Preferiblemente, el ángulo máximo también gira en la dirección de la curva en función del radio de la curva detectada.

Cabe señalar que la dirección de emisión de luz del segundo módulo luminoso no gira mecánicamente, sino que el giro de la cuarta línea de corte lateral o del ángulo máximo se consigue modificando las intensidades luminosas emitidas por las unidades individuales de diodos emisores de luz. Por lo tanto, en este caso, las anchuras horizontales de los segmentos iluminados por las unidades individuales de diodos emisores de luz no cambian, solo se modifican los niveles de intensidad luminosa en estos segmentos. De este modo, cuando la cuarta línea de corte lateral del segundo módulo luminoso gira, se iluminan segmentos adyacentes lateralmente a la cuarta línea de corte lateral que no estaban previamente iluminados, de manera que la cuarta línea de corte lateral se desplaza hacia el segmento iluminado. Al mismo tiempo, se puede reducir la intensidad de, por ejemplo, el segmento que antes formaba la cuarta línea de corte lateral.

De acuerdo con una realización preferida del método según la invención, las unidades de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso se controlan de tal manera que la cuarta línea de corte lateral está formada por la zona de ángulo horizontal con la máxima intensidad luminosa. De este modo se garantiza que la cuarta línea de corte lateral que determina la función de luz de giro sea especialmente visible y nítida en la superficie de la carretera.

De acuerdo con otra realización del método según la invención, la cuarta línea de corte lateral se sitúa en la zona de subida de la línea de corte de la luz de cruce asimétrica en el lado del copiloto cuando se ha detectado que no

se está circulando por ninguna curva. En este caso de conducción en línea recta, la emisión de luz del segundo módulo luminoso refuerza así la rama asimétrica de la luz de cruce en el lado del copiloto.

De acuerdo con otra realización del método según la invención, la línea de corte de la luz de cruce asimétrica del lado del copiloto tiene otra zona alineada horizontalmente que está dispuesta por encima de la primera línea de corte en el lado del conductor. En particular, la tercera línea de corte superior de la emisión de luz del segundo módulo luminoso coincide sustancialmente con la otra línea de corte alineada horizontalmente en el lado del copiloto de la luz de cruce asimétrica. De este modo, la emisión de luz del segundo módulo luminoso se combina armoniosamente con la emisión de luz de la luz de cruce asimétrica, de modo que se puede proporcionar una función de luz de giro de bajo coste con una pequeña cantidad de iluminación adicional, para la cual el sistema de faros y el método requieren poco espacio de instalación.

La invención se explicará a continuación mediante una realización ilustrativa con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 muestra un vehículo con una realización ilustrativa del sistema de faros según la invención,

la Figura 2 muestra de forma esquemática la configuración de la realización ilustrativa del sistema de faros según la invención,

la Figura 3 muestra una vista frontal de la matriz de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso,

la Figura 4 muestra la distribución de luz generada por el primer módulo luminoso,

la Figura 5 muestra la distribución de luz generada por el segundo módulo luminoso,

la Figura 6 muestra la distribución de luz global generada por los módulos luminosos primero y segundo,

la Figura 7 muestra una vista en detalle de la distribución de luz global mostrada en la Figura 6,

la Figura 8 muestra esquemáticamente la geometría de los haces de luz emitidos por el segundo módulo luminoso,

las Figuras 9A a 9E muestran distribuciones de luz de una función de luz de giro en el caso de una curva a la derecha generadas según una realización ilustrativa del método según la invención, y

las Figuras 10A a 10G muestran distribuciones de luz de una función de luz de giro en una curva a la izquierda generadas según una realización ilustrativa del método según la invención.

La Figura 1 muestra una vista en planta de un vehículo 1 que comprende el sistema 2 de faros según la invención. La Figura 2 muestra esquemáticamente la estructura de este sistema 2 de faros.

El sistema 2 de faros comprende un primer módulo luminoso 3. Se trata de un faro de reflexión o proyección conocido *per se*, con una fuente 5 de luz, un reflector 6, una lente 7 de proyección y una placa 8 cobradora de luz. La fuente 5 de luz puede ser, por ejemplo, una lámpara halógena o una lámpara de descarga gaseosa. Además, la fuente 5 de luz también puede ser un diodo emisor de luz o un conjunto de diodos emisores de luz.

Un segundo módulo luminoso 4 está dispuesto inmediatamente por encima del primer módulo luminoso 3. Este tiene forma de ranura y una altura muy baja. En anchura, el segundo módulo luminoso 4 está adaptado a la anchura del primer módulo luminoso 3. El segundo módulo luminoso 4 comprende una matriz 9 de diodos emisores de luz y, si es necesario para el patrón de haces, un elemento óptico 10 y una placa 11 cobradora de luz.

La matriz 9 de diodos emisores de luz se muestra en detalle en la Figura 3. Esta comprende una pluralidad de unidades 13 y 14 de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz. Las unidades 13 y 14 de diodos emisores de luz comprenden respectivamente uno o varios diodos 15 emisores de luz. Las unidades 13 de diodos emisores de luz están dispuestas en una primera línea horizontal 12-1 inferior, y las unidades 14 de diodos emisores de luz están dispuestas en una segunda línea horizontal 12-2 superior. Las unidades 13 o 14 de diodos emisores de luz están colocadas respectivamente una junto a la otra en una fila alineada horizontalmente. En general, el espacio necesario para la instalación de la matriz 9 de diodos emisores de luz es muy pequeño en altura, por lo que esta puede integrarse en el segundo módulo luminoso 4 con forma de ranura.

En la presente realización ilustrativa, cada una de las líneas horizontales 12-1 y 12-2 tiene trece unidades 13 y 14 de diodos emisores de luz, respectivamente. Desde cada unidad 13 de diodos emisores de luz se genera un segmento para un sistema de luz de giro ajustable dinámicamente, como se explicará más adelante. Las unidades 14 de diodos emisores de luz de la segunda línea horizontal 12-2 pueden generar una función de luz de carretera. Cabe señalar que la matriz 9 de diodos emisores de luz tiene como máximo dos líneas horizontales, de modo que se minimiza el requisito de espacio de instalación en dirección vertical.

Haciendo nuevamente referencia a la Figura 2, el primer módulo luminoso 3 y el segundo módulo luminoso 4 están acoplados a una unidad 16 de control. La unidad 16 de control controla la fuente 5 de luz del primer módulo luminoso 3 y las unidades 13 y 14 de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso 4 para que puedan encenderse y apagarse, y también para que pueda controlarse el flujo luminoso emitido por estas fuentes de luz o estas unidades 13 y 14 de diodos emisores de luz, como se explicará más adelante.

Además, la unidad 16 de control está acoplada a un bus 17 de datos del vehículo 1. Al bus 17 de datos está conectado un sensor 20 de la aceleración lateral del vehículo 1, un sensor 21 del ángulo de dirección del vehículo 1 y un sensor 22 de velocidad. Los datos registrados por estos sensores 20 a 22 pueden ser transmitidos a la unidad 16 de control. Además, un sistema 18 de navegación está conectado al bus 17 de datos. Los datos de este sistema 18 de navegación, que incluye datos de un mapa geográfico con información sobre los radios de las curvas de las carreteras, también pueden transmitirse a la unidad 16 de control.

Además, el vehículo 1 lleva integrada una cámara 23 que registra datos de imágenes en el sentido de la marcha del vehículo 1 y los transmite a una unidad 19 de detección de curvas. Mediante la unidad 19 de detección de curvas se puede analizar la carretera en el sentido de la marcha del vehículo 1. En particular, la unidad 19 de detección de curvas puede determinar si la carretera situada por delante del vehículo 1 es recta o si hay una curva en el sentido de la marcha. Cuando se haya detectado una curva, la unidad 19 de detección de curvas puede determinar cuál es el radio de la curva que se avecina. Los radios se pueden determinar en particular para secciones de la curva. En este caso, para cada radio se sigue determinando cuál es la distancia de esta sección respecto al vehículo 1. Los datos determinados por la unidad 19 de detección de curvas pueden transmitirse, por un lado, al bus 17 de datos y, por otro, a la unidad 16 de control.

A partir de la unidad 19 de detección de curvas, el radio de la curva situada por delante del vehículo 1 en el sentido de la marcha también puede determinarse utilizando los datos del sistema 18 de navegación. De forma alternativa o adicional, la unidad 19 de detección de curvas puede determinar también el radio de la curva que se acaba de recorrer basándose en los datos de los sensores 20 a 22.

Con referencia a la Figura 4, se explica el patrón de haces de la emisión de luz del primer módulo luminoso 3. La Figura 4 muestra el patrón de haces del primer módulo luminoso 3 en forma de diagrama isolux en una pantalla de medición. La pantalla de medición está situada a una distancia de 25 m del primer módulo luminoso 3, concretamente del punto focal de este primer módulo luminoso 3. La pantalla de medición está orientada perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo 1, y el punto cero de la pantalla de medición, donde se cruzan la horizontal H y la vertical V, está situado tanto vertical como horizontalmente en la posición del punto focal del primer módulo luminoso 3.

La distribución 24 de luz generada por el primer módulo luminoso 3 puede caracterizarse por el gradiente de la línea de corte. En el lado A del conductor del vehículo 1, es decir, en el lado izquierdo en el caso de la circulación por la derecha, la línea 25 de corte superior de la distribución 24 de luz está alineada horizontalmente. Se sitúa aproximadamente $0,5^\circ$ por debajo de la horizontal H. En la vertical V, la línea de corte tiene un acodamiento, de modo que en una zona B de transición con un ángulo horizontal de 0° a 5° , la línea 26 de corte aumenta (los ángulos horizontales negativos se sitúan en el lado del conductor de la vertical V y los ángulos horizontales positivos se sitúan en el lado del copiloto con respecto a la vertical V). La parte ascendente de la línea 26 de corte forma típicamente un ángulo de 15° respecto a un plano horizontal. Tras la zona B de transición, la línea 27 de corte del lado C del copiloto vuelve a ser horizontal, de manera que la línea 27 de corte en el lado del copiloto está orientada horizontalmente por encima de la línea 25 de corte en el lado del conductor. La línea 27 de corte alineada horizontalmente en el lado del copiloto puede, por ejemplo, estar 1° por encima de la horizontal H y, por tanto, $1,5^\circ$ por encima de la línea 25 de corte. La distribución 24 de luz del primer módulo luminoso 3 es, de esta manera, una luz de cruce asimétrica convencional que cumple con la norma europea ECE-R112 o ECE-R98 vigente en 2015. Si la fuente 5 de luz es un diodo emisor de luz o un conjunto de diodos emisores de luz, la luz de cruce asimétrica cumple con la norma europea ECE-R123 vigente en 2015. El primer módulo luminoso 3 y la distribución 24 de luz generada por este módulo luminoso son, pues, conocidos *per se*.

La Figura 5 muestra el patrón de haces de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4. En este caso, la distribución 28 de luz es generada únicamente por las unidades 13 de diodos emisores de luz de la línea horizontal 12-1. La distribución 28 de luz es alargada en dirección horizontal. En el caso de una distribución de luz inicial para una conducción en línea recta, comprende los segmentos iluminados 28-1 a 28-6. Estos seis segmentos de distribución 28 de luz son generados por las unidades 13 de diodos emisores de luz del lado del copiloto, de manera que cada unidad 13 de diodos emisores de luz proporciona la iluminación de uno de los segmentos 28-1 a 28-6. La intensidad luminosa dentro de un segmento es esencialmente homogénea. Sin embargo, la magnitud de la intensidad luminosa puede modificarse mediante la unidad 6 de control. En dirección vertical, los segmentos 28-1 a 28-6 tienen las mismas dimensiones para formar una línea 29 de corte horizontal superior y una línea 30 de corte horizontal inferior.

La línea 29 de corte horizontal superior de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4 está situada $+1^\circ$ por encima de la horizontal H, es decir, $+1,5^\circ$ por encima de la línea 25 de corte horizontal superior del lado

del conductor de la luz de cruce. La línea 30 de corte inferior de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4, que también está orientada horizontalmente, está dispuesta en un ángulo de $-2,25^\circ$ con respecto a la horizontal H, es decir, $1,75^\circ$ por debajo de la línea 25 de corte.

5 El segmento 28-1 orientado hacia el lado del conductor también forma una línea 31 de corte lateral. En la presente realización ilustrativa, esta está orientada verticalmente. Sin embargo, también podría orientarse en ángulo, por ejemplo, formando un ángulo de 15° con la horizontal, como en el caso del acodamiento de la luz de cruce asimétrica.

10 En la presente realización ilustrativa, los segmentos 28-1 a 28-6 son rectangulares, de manera que los segmentos 28-1 a 28-6 pueden diferir con respecto a su anchura, es decir, con respecto a su ángulo horizontal. Cabe señalar que la forma de los segmentos 28-1 a 28-6 también puede tener una forma diferente, por ejemplo, un paralelogramo. En la presente realización ilustrativa, los segmentos 28-1 y 28-2 son los más estrechos, el segmento 28-3 es más ancho, el segmento 28-4 es aún más ancho, y los dos segmentos exteriores 28-5 y 28-6 son aún más anchos. El ángulo horizontal de los segmentos 28-1 a 28-6 aumenta así hacia el exterior, es decir, desde el segmento 28-1 del lado del conductor hasta el segmento 28-6 más exterior del lado del copiloto. Además, los niveles de intensidad luminosa dentro de los segmentos 28-1 a 28-6 difieren como se describirá más adelante en la explicación de la función de luz de giro. Además, mediante las otras unidades 13 de diodos emisores de luz del lado del conductor de la matriz 9 de diodos emisores de luz se pueden iluminar otros segmentos del lado del conductor además del segmento 28-1, tal como se explicará más adelante con referencia a la función de luz de giro.

La Figura 6 muestra la distribución 32 global de luz resultante de la superposición de la distribución 24 de luz del primer módulo luminoso y de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4. La Figura 7 muestra un detalle de esta distribución 32 global de luz. La línea 31 de corte lateral de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4 está dispuesta en la zona B de transición en la línea 26 de corte ascendente de la distribución 24 de luz para la luz de cruce asimétrica. En la presente realización ilustrativa, la línea 31 de corte orientada verticalmente está dispuesta en un ángulo horizontal de aproximadamente $+1,5^\circ$ a aproximadamente $1/3$ de la línea 26 de corte ascendente. La línea 29 de corte superior de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4 coincide sustancialmente con la línea 27 de corte superior de la distribución 24 de luz del primer módulo luminoso 3 en la zona C del lado del copiloto del vehículo 1. La distribución 28 de luz complementa así la rama asimétrica de la luz de cruce asimétrica en el lado del copiloto.

La distribución 32 global de luz mostrada en las Figuras 6 y 7 es una distribución de luz de salida, tal como se genera por medio de la unidad 16 de control cuando el vehículo 1 se desplaza en línea recta. Con referencia a las Figuras 8 y 10, se describe a continuación una realización ilustrativa del método según la invención para proporcionar una función de luz de giro. El método se lleva a cabo mediante la realización ilustrativa descrita anteriormente del sistema de faros según la invención. En la descripción del método se revelan más detalles de la realización ilustrativa del sistema según la invención.

En primer lugar, con referencia a la Figura 8, se explican los detalles geométricos de la emisión de luz por parte del segundo módulo luminoso 4. Un eje L paralelo al eje longitudinal del vehículo 1 pasa por el punto focal del segundo módulo luminoso 4. Los segmentos iluminados 28-1, 28-0 y 28-7 son generados por una respectiva unidad 13 de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso 4, por lo que, en este caso, la línea 31 de corte lateral, vertical en la presente realización ilustrativa, está formada por el segmento izquierdo 28-7. En este caso, la intensidad luminosa en el segmento izquierdo 28-7 es la más alta, la intensidad luminosa en el segmento 28-0 es más baja y la intensidad luminosa en el segmento 28-1 es aún más baja. Por lo tanto, la máxima intensidad luminosa se presenta en el segmento 28-7. Los haces S1 y S2 de luz más exteriores, que forman el segmento 28-7 de máxima intensidad luminosa, forman un ángulo horizontal α , cuya bisectriz es el haz H, que a su vez forma un ángulo β con el eje longitudinal L. Así, el ángulo β indica en qué punto de la dirección horizontal se encuentra la zona de máxima intensidad luminosa, mientras que el ángulo α indica la amplitud en dirección horizontal de esta zona 28-7 de máxima intensidad luminosa. Además, el haz de luz que forma la línea 21 de corte lateral forma un ángulo δ con el eje longitudinal L. En la presente realización ilustrativa, se trata en este caso del haz S1 en el lado izquierdo del segmento 28-7 con la máxima intensidad luminosa.

Haciendo referencia a las Figuras 9A a 9E, se explica el control de la distribución 32 global de luz por medio de la unidad 16 de control cuando la unidad 19 de detección de curvas ha detectado una curva a la derecha:

La unidad 19 de detección de curvas transmite a la unidad 16 de control un radio de curva, así como la información acerca del punto en que la carretera tiene este radio de curva en relación con el vehículo 1, es decir, si es el radio de la curva que se acaba de recorrer o un radio de curva en una sección de la carretera situada delante del vehículo 1. La unidad 16 de control calcula un ángulo de luz de curva a partir de este dato. Se trata del ángulo δ que forma el haz de luz más exterior que forma la línea 31 de corte lateral de la distribución 28 de luz del segundo módulo luminoso 4 con el eje longitudinal L. Este ángulo δ de luz de curva se determina por medio de la unidad 16 de control en función del radio de la curva detectado por la unidad 19 de detección de curvas. Como se muestra en las Figuras 9A a 9E, la línea 31 de corte lateral de la distribución 28 de luz superpuesta a la distribución 24 de luz de la luz de cruce asimétrica se desplaza hacia la derecha, en el caso de una curva hacia la derecha, para iluminar mejor la carretera en dicho giro.

Sin embargo, el giro horizontal de la línea 31 de corte lateral no se realiza mecánicamente, sino exclusivamente por un cambio en las intensidades luminosas emitidas por las unidades 13 de diodos emisores de luz. Cuando la línea 31 de corte lateral gira desde el estado inicial mostrado en la Figura 9A al estado mostrado en la Figura 9B, la unidad 13 de diodos emisores de luz que ilumina el segmento 28-1 se apaga y las intensidades luminosas de las unidades 13 de diodos emisores de luz que iluminan los segmentos 28-2 y 28-6 se incrementan. Sin embargo, se mantiene el gradiente de las intensidades luminosas sobre los segmentos 28-2 y 28-6, de modo que la intensidad luminosa sigue disminuyendo desde el interior hacia el exterior. De este modo, la línea 31 de corte lateral gira hasta el estado mostrado en la Figura 9E. En este caso, las unidades 13 de diodos emisores de luz que iluminan los segmentos 28-1 a 28-3 están apagadas, la unidad 13 de diodos emisores de luz que ilumina el segmento 28-5 emite luz con una intensidad luminosa máxima, y la unidad 13 de diodos emisores de luz que ilumina el segmento 28-6 emite luz con una intensidad luminosa menor.

Haciendo referencia a las Figuras 10A a 10G, se explica el gradiente de la distribución 32 global de luz generada para la función de luz de giro en el caso de una curva a la izquierda. En este caso, la línea 31 de corte lateral girará hacia el lado del conductor, es decir, hacia la izquierda en el caso de la circulación por la derecha. También en este caso, el giro de la línea 31 de corte lateral no se implementa mecánicamente, sino cambiando las intensidades luminosas emitidas por las unidades 13 de diodos emisores de luz. Para hacer girar la línea 31 de corte lateral hacia la izquierda, se encienden sucesivas unidades 13 adicionales de diodos emisores de luz para iluminar los segmentos 28-0, 28-7, 28-8, 28-9, 28-10 y 28-11, como se muestra en las Figuras 10B a 10G. Al mismo tiempo, la intensidad luminosa emitida por las otras unidades 13 de diodos emisores de luz se modifica de tal manera que, en cada caso con respecto a la distribución 28 de luz superpuesta a la luz de cruce asimétrica, se obtiene un gradiente de intensidad que tiene una intensidad luminosa mayor en la sección más exterior orientada hacia el lado del conductor que los segmentos dispuestos más adelante en el lado del copiloto. En el caso de una curva a la izquierda, toda la anchura de la sección iluminada por la distribución 28 de luz se amplía así hacia la izquierda en la dirección de la curva. Además, el ángulo horizontal α para la anchura del segmento con máxima intensidad luminosa aumenta a medida que aumenta el valor absoluto del ángulo δ , es decir, a medida que aumenta el ángulo de luz de curva en torno al cual gira la línea 31 de corte lateral en la dirección de la curva. En la Figura 10G puede apreciarse que el segmento 28-11 iluminado situado más a la izquierda tiene la mayor intensidad luminosa y que la intensidad luminosa de los segmentos disminuye hacia el segmento 28-6 situado más a la derecha. En el caso de los segmentos exteriores del lado del copiloto, la intensidad luminosa también puede reducirse a cero.

Además, en la Figura 10G se observa que el ángulo horizontal de los segmentos 28-0 a 28-11 es mayor en las zonas exteriores y disminuye hacia el centro en dirección al segmento central 28-0. El ángulo horizontal de los segmentos 28-0 a 28-11 está fijado por la óptica de las unidades 13 de diodos emisores de luz y, en particular, no es variable. Por el contrario, el gradiente de intensidad luminosa sobre los segmentos 28-0 a 28-11 puede ajustarse mediante la unidad 16 de control.

Leyendas

- 1 Vehículo
- 2 Sistema de faros
- 3 Primer módulo luminoso
- 4 Segundo módulo luminoso
- 5 Fuente de luz
- 6 Reflector
- 7 Lente de proyección
- 8 Placa cobertora de luz
- 9 Matriz de diodos emisores de luz
- 10 Elemento óptico
- 11 Placa cobertora de luz
- 12-1, 12-2 Líneas horizontales
- 13 Unidades de diodos emisores de luz
- 14 Unidades de diodos emisores de luz
- 15 Diodo emisor de luz
- 16 Unidad de control
- 17 Bus de datos
- 18 Sistema de navegación
- 19 Unidad de detección de curvas
- 20 Sensor de aceleración lateral
- 21 Sensor de ángulo de dirección
- 22 Sensor de velocidad

- 23 Cámara
- 24 Distribución de luz
- 25 Línea de corte
- 26 Línea de corte
- 27 Línea de corte
- 28, 28-1 a 28-11 Segmentos
- 29 Línea de corte
- 30 Línea de corte
- 31 Línea de corte lateral
- 32 Distribución de luz global

REIVINDICACIONES

1. Sistema de faros (2) para un vehículo (1) para proporcionar una función de luz de giro que comprende:

5 un primer módulo luminoso (3) que tiene una primera fuente (5) de luz y una unidad óptica (6, 7) y que está diseñado para proporcionar una luz de cruce asimétrica, donde la luz de cruce asimétrica tiene una primera línea (25) de corte superior que está alineada horizontalmente en un lado (A) del conductor de un eje central (V),
 10 un segundo módulo luminoso (4) que comprende una pluralidad de unidades (13, 14) de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz,
 una unidad (16) de control que está acoplada al menos al segundo módulo luminoso (4) y que está diseñada para controlar por separado la emisión de luz de las unidades (13, 14) individuales de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4), y
 15 una unidad (19) de detección de curvas que está acoplada a la unidad (16) de control y con la que se puede detectar el radio de una curva en el sentido de la marcha del vehículo (1), donde las unidades (13, 14) de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4) dispuestas en forma de matriz tienen exactamente dos líneas horizontales (12-1, 12-2), a saber, una primera línea horizontal (12-1) y una segunda línea horizontal (12-2), y
 20 mediante la emisión de luz de la primera línea horizontal (12-1) de las unidades (13) de diodos emisores de luz se puede generar un patrón de haces con una segunda línea (30) de corte inferior situada por debajo de la primera línea (25) de corte de la luz de cruce, una tercera línea (29) de corte superior situada por encima de la primera línea (25) de corte de la luz de cruce, y una cuarta línea (31) de corte lateral en el lado de la emisión (28) de luz orientado hacia el lado del conductor del segundo módulo luminoso (4), y
 25 para proporcionar una función de luz giro, la unidad (16) de control, la unidad (19) de detección de curvas y el segundo módulo luminoso (4) están diseñados de tal manera que puede modificarse un ángulo (δ) de luz de curva que forma el más exterior (S1) de los haces de luz de la emisión (28) de luz de la primera línea horizontal (12-1) de las unidades (13) de diodos emisores de luz, el cual genera la cuarta línea (31) de corte lateral, con el eje longitudinal (L) del vehículo en dirección horizontal, y de manera que este ángulo (δ) de luz de curva depende del radio de la curva detectada por la unidad de detección de curvas,
caracterizado por que
 la función de luz de giro puede ser proporcionada por medio de exactamente una línea horizontal (12-1), a saber, la primera línea horizontal (12-1), de las unidades (13) de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz del segundo módulo luminoso (4), y
 35 una función de luz de carretera puede ser proporcionada por medio de la segunda línea horizontal (12-2) de las unidades (14) de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz.

2. Método para proporcionar una función de luz de giro, en el que

40 un primer módulo luminoso (3) genera una luz de cruce asimétrica que tiene una primera línea (25) de corte superior orientada horizontalmente en el lado (A) del conductor de un eje central (V),
 se detecta el radio de una curva en el sentido de la marcha del vehículo (1),
 45 un segundo módulo luminoso (4) que comprende una pluralidad de unidades (13, 14) de diodos emisores de luz que están dispuestas en forma de matriz con exactamente dos líneas horizontales (12-1, 12-2), a saber, una primera línea horizontal (12-1) y una segunda línea horizontal (12-2), es controlado de tal manera que la emisión de luz de la primera línea horizontal (12-1) de las unidades (13) de diodos emisores de luz produce un patrón de haces con una segunda línea (30) de corte inferior situada por debajo de la primera línea (25) de corte de la luz de cruce, una tercera línea (29) de corte superior situada por encima de la primera línea (25) de corte de la luz de cruce, y una cuarta línea (31) de corte lateral en el lado de la emisión (28) de luz orientado hacia el lado del conductor del segundo módulo luminoso (4), y
 50 para proporcionar la función de luz de giro se modifica un ángulo (δ) de luz de curva que forma el más exterior (S1) de los haces de luz de la emisión (28) de luz de la primera línea horizontal (12-1) de las unidades (13) de diodos emisores de luz, las cuales generan la cuarta línea (31) de corte lateral, con el eje longitudinal (L) del vehículo en dirección horizontal, donde el ángulo (δ) de luz de curva depende del radio de la curva detectada,
caracterizado por que
 55 la función de luz de giro se proporciona mediante exactamente una línea horizontal (12-1), a saber, la primera línea horizontal (12-1) de las unidades (13) de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz del segundo módulo luminoso (4), y
 una función de luz de carretera se proporciona mediante la segunda línea horizontal (12-2) de las unidades (14) de diodos emisores de luz dispuestas en forma de matriz.

65

3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las unidades (13) de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4) se controlan de tal manera que se forman segmentos (28-0 a 28-11) con diferente intensidad luminosa en dirección horizontal y el ángulo horizontal de los segmentos (28-0 a 28-11) aumenta desde el lado orientado al conductor en dirección al lado opuesto y hacia fuera.
- 5 4. Método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las unidades (13) de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4) se controlan de tal manera que se forman segmentos (28-0 a 28-11) con diferente intensidad luminosa en dirección horizontal y el ángulo horizontal de los segmentos (28-0 a 28-11) aumenta desde el interior hacia el exterior.
- 10 5. Método según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** las unidades (13) de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4) se controlan de tal manera que se forman segmentos (28-0 a 28-11) con diferente intensidad luminosa en dirección horizontal y la intensidad luminosa de los segmentos (28) disminuye desde el lado orientado al conductor en dirección al lado opuesto y hacia fuera.
- 15 6. Método según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que**, en función del radio de la curva detectada, las unidades (13) de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4) se controlan de forma que se genera un gradiente de intensidad luminosa en dirección horizontal, en el que la intensidad luminosa es máxima en una zona (28-7) de ángulo horizontal y la intensidad luminosa es menor en las zonas (28-0, 28-1) de ángulo horizontal adyacentes, y por que el ángulo horizontal (α) de la zona (28-7) de ángulo horizontal aumenta con la máxima intensidad luminosa cuando aumenta el ángulo (δ) de luz de curva.
- 20 7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por que** las unidades (13) de diodos emisores de luz del segundo módulo luminoso (4) se controlan de tal manera que la cuarta línea (31) de corte lateral está formada por la zona (28-1) de ángulo horizontal con máxima intensidad luminosa.
- 25 8. Método según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado por que** la cuarta línea (31) de corte lateral está situada en la zona de subida de la línea (26) de corte de la luz de cruce asimétrica del lado del copiloto cuando se ha detectado que no se está circulando por ninguna curva.
- 30

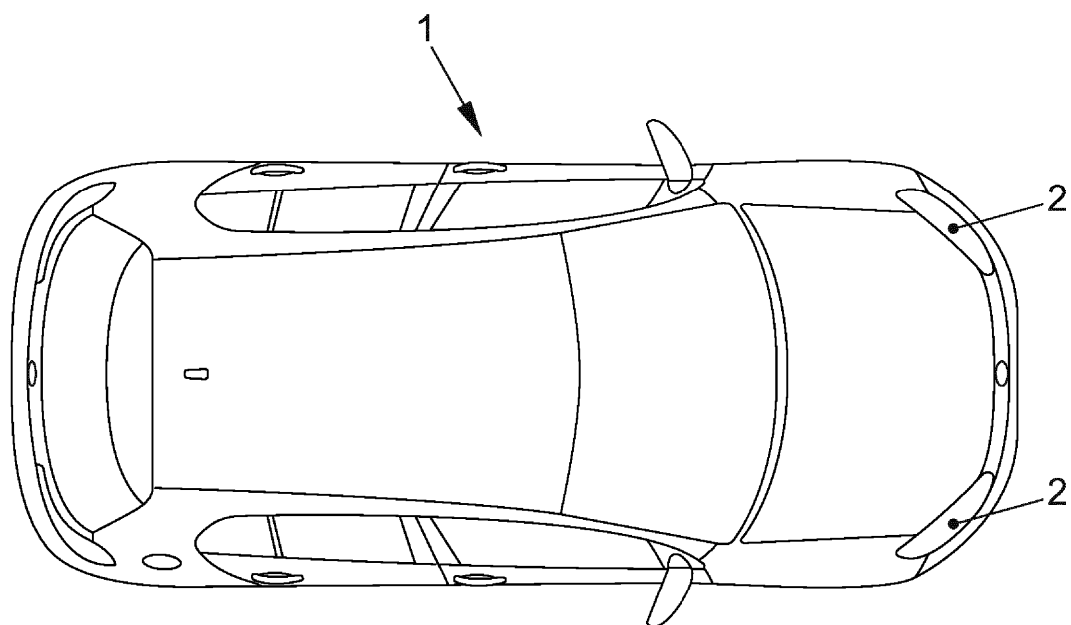


FIG. 1

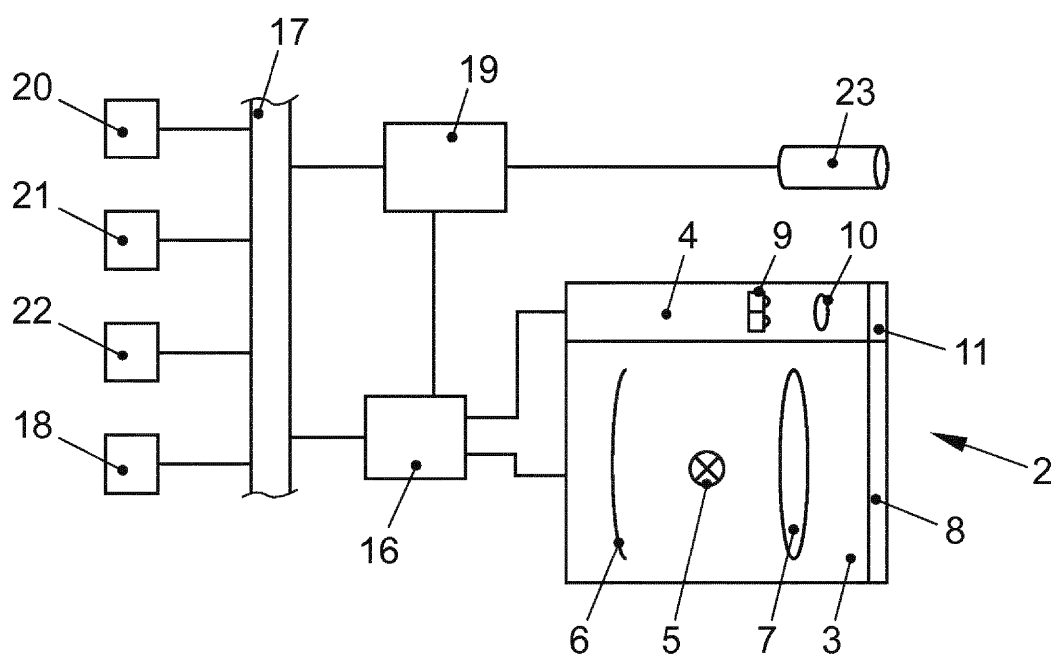


FIG. 2

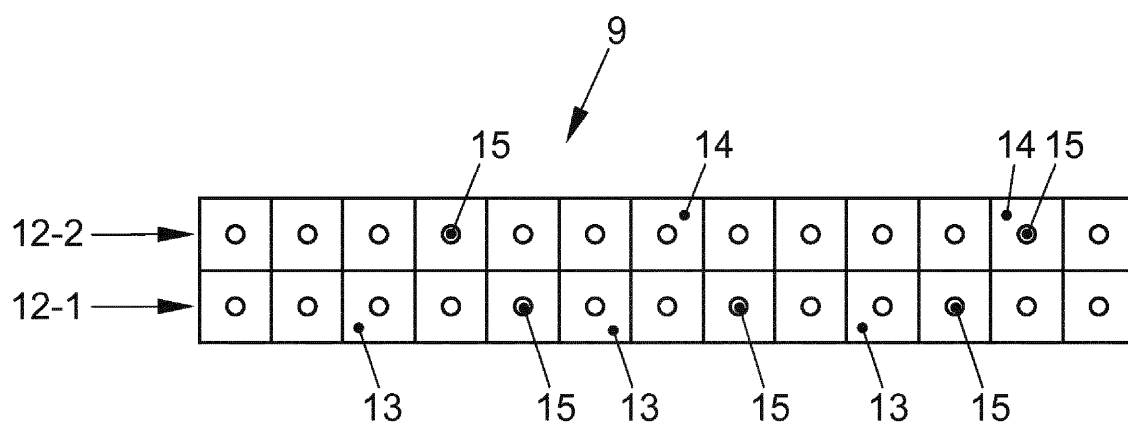


FIG. 3

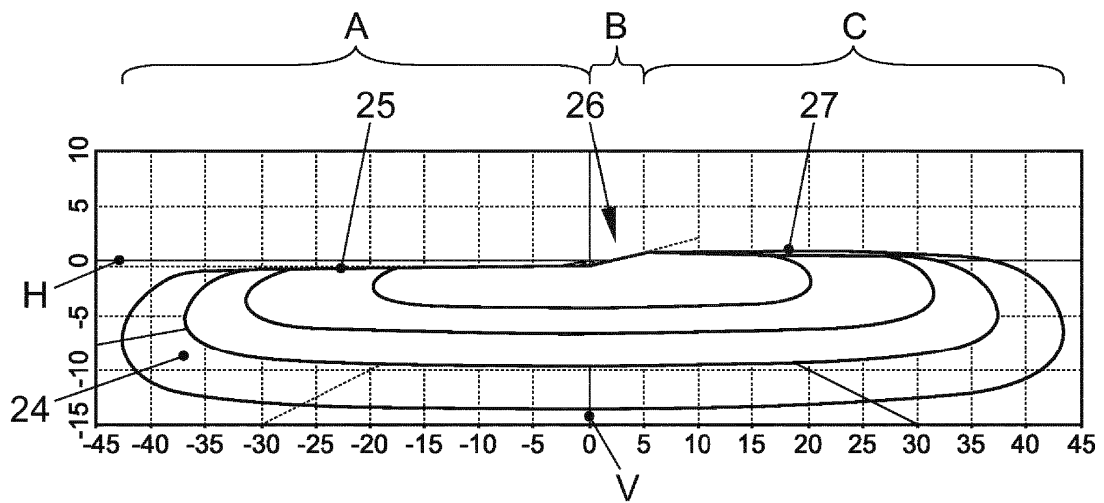


FIG. 4

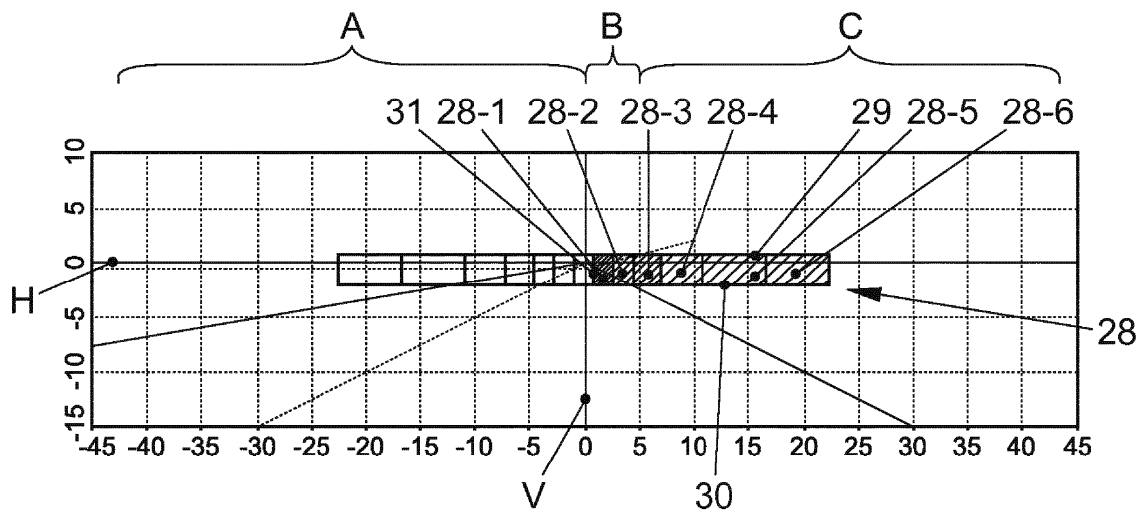


FIG. 5

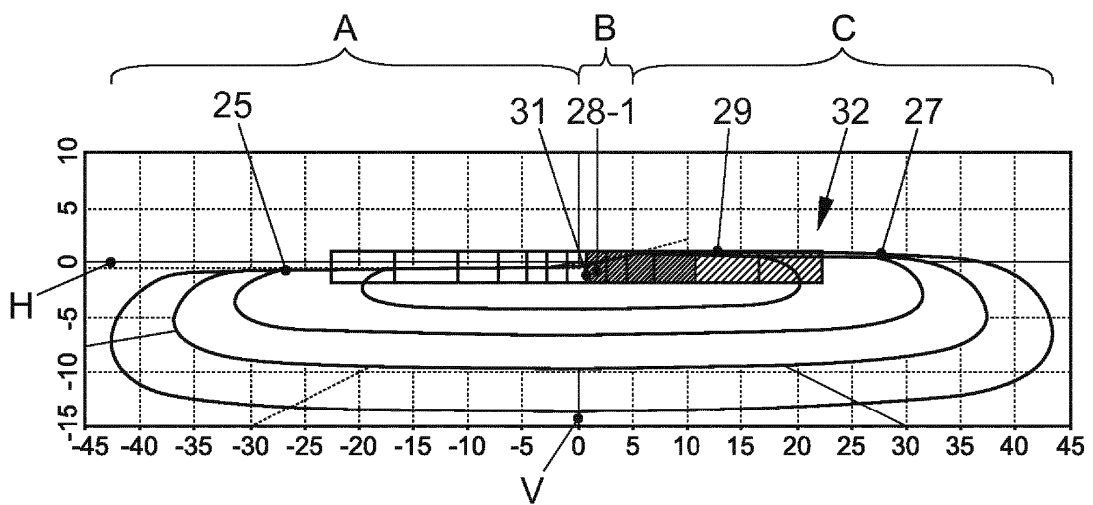


FIG. 6

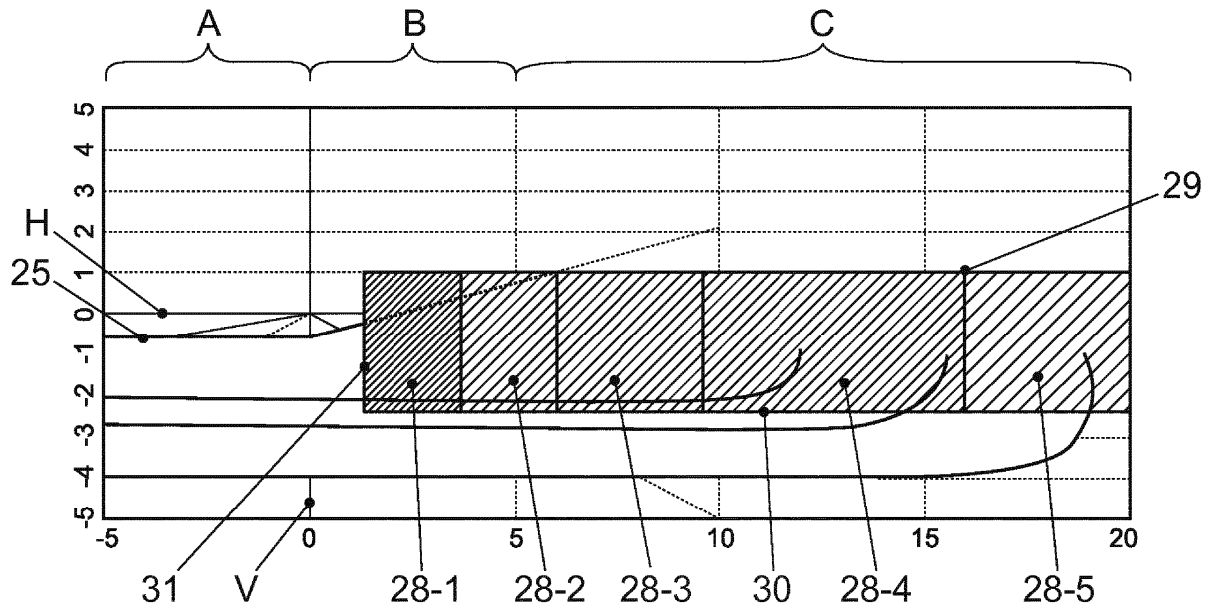


FIG. 7

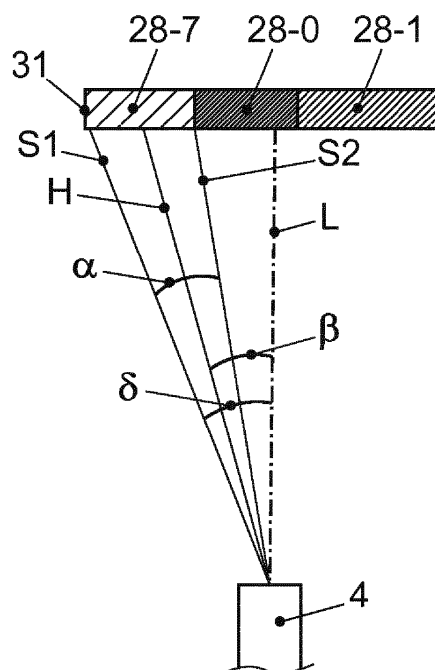


FIG. 8

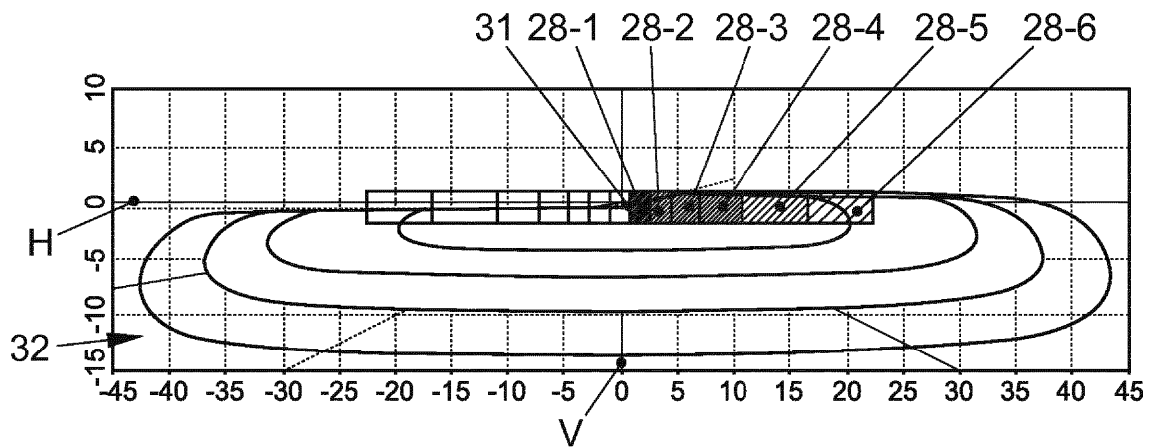


FIG. 9a

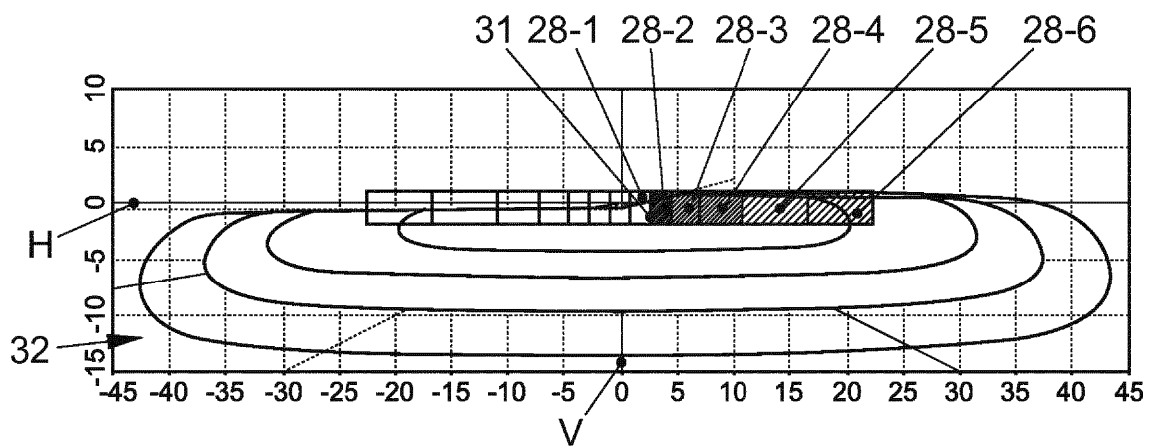


FIG. 9b

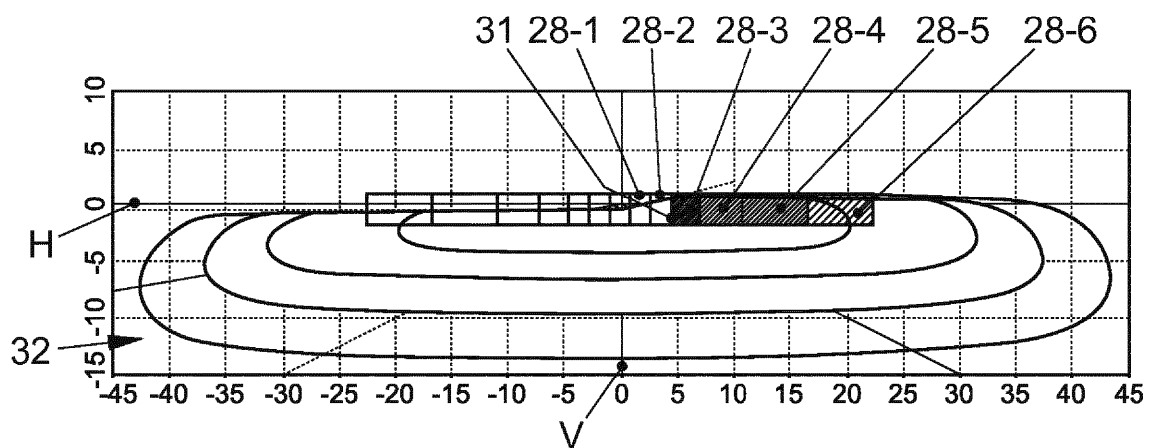


FIG. 9c

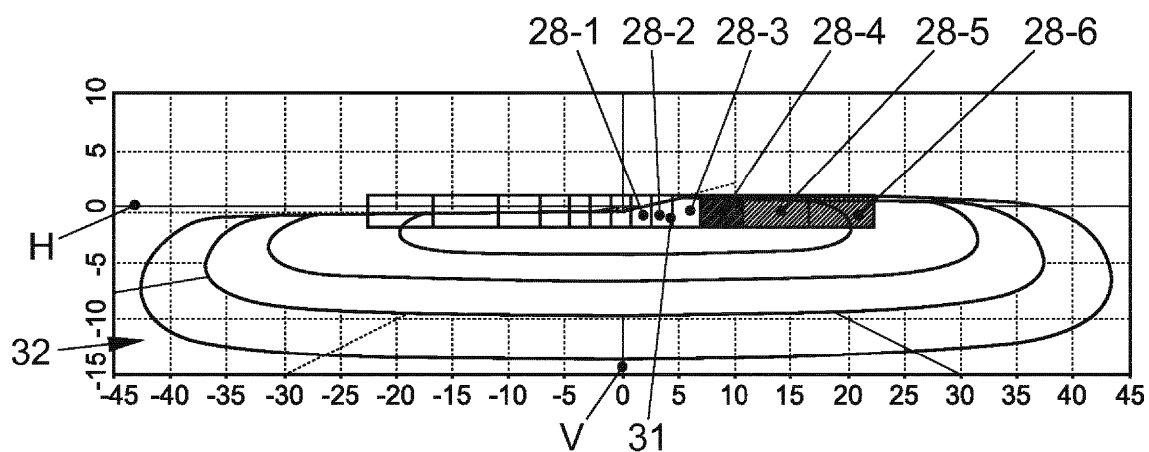


FIG. 9d

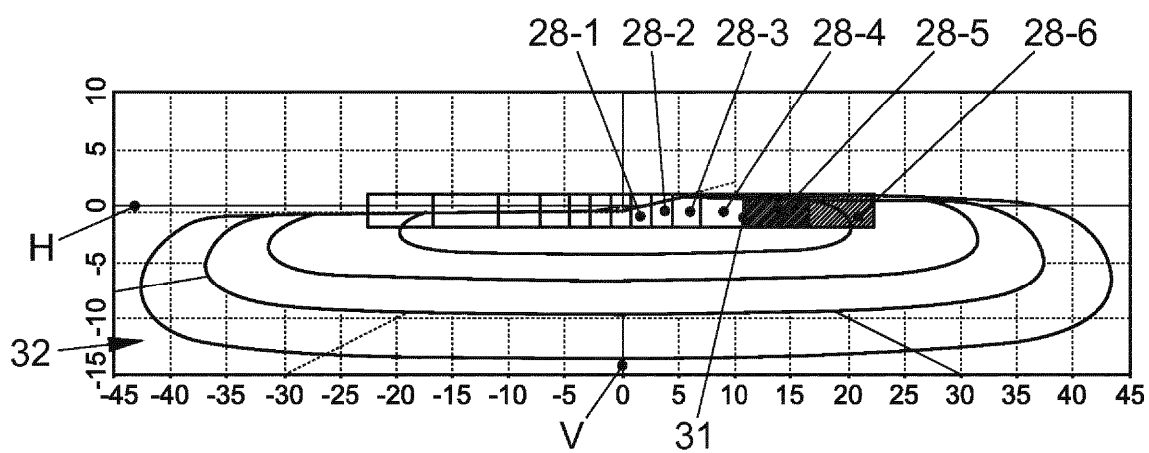


FIG. 9e

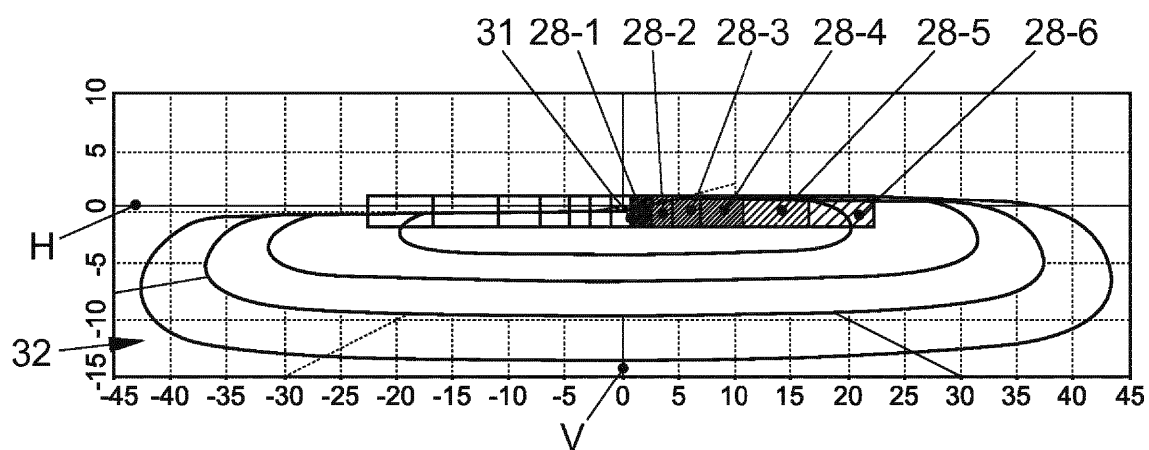


FIG. 10a

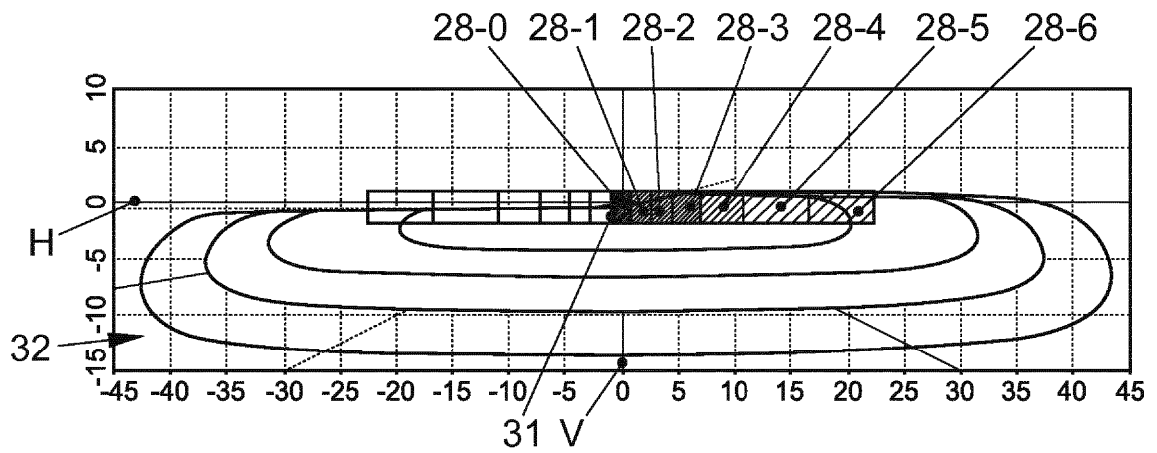


FIG. 10b

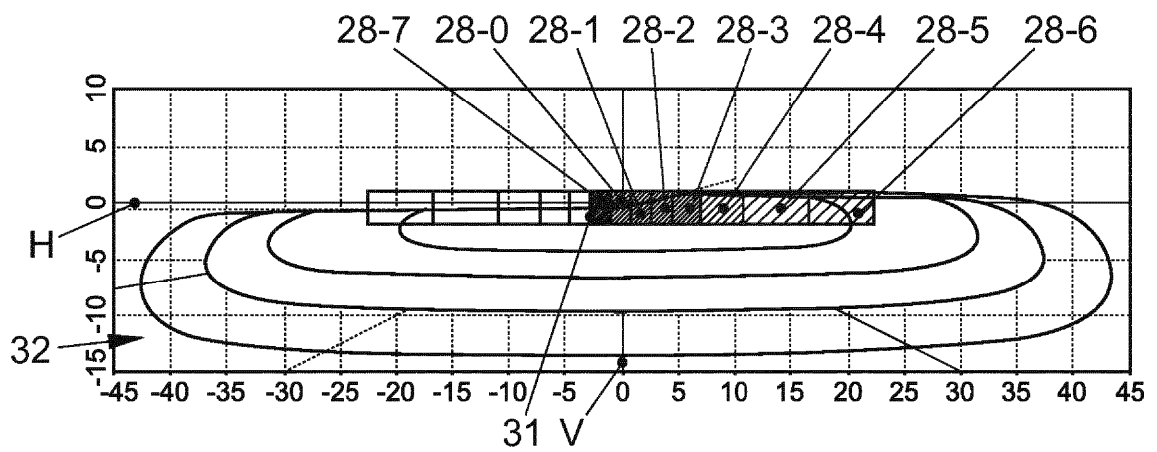


FIG. 10c

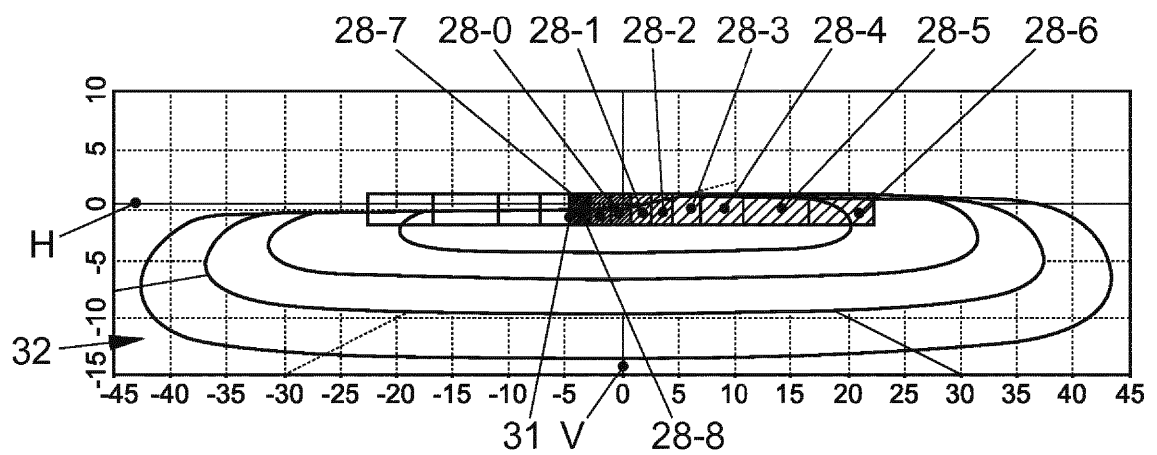


FIG. 10d

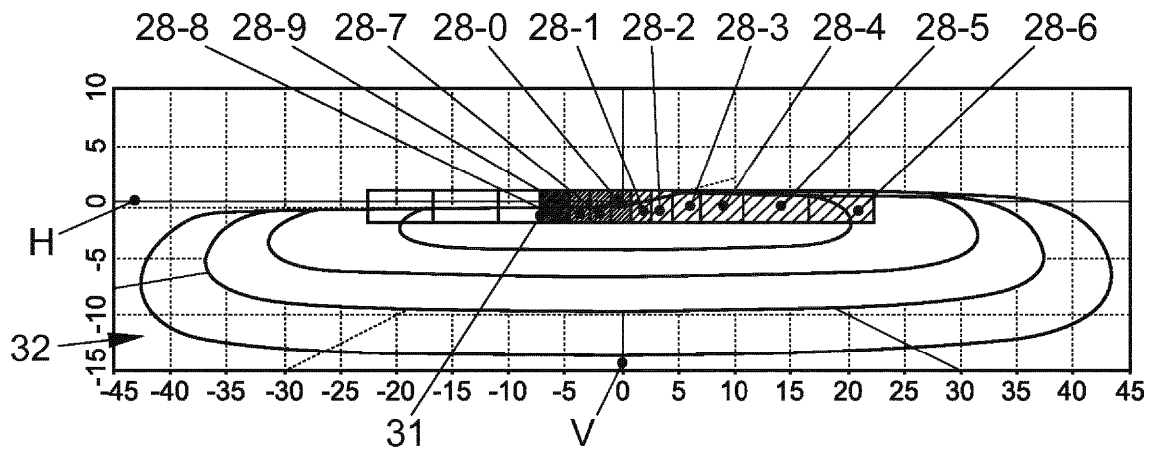


FIG. 10e

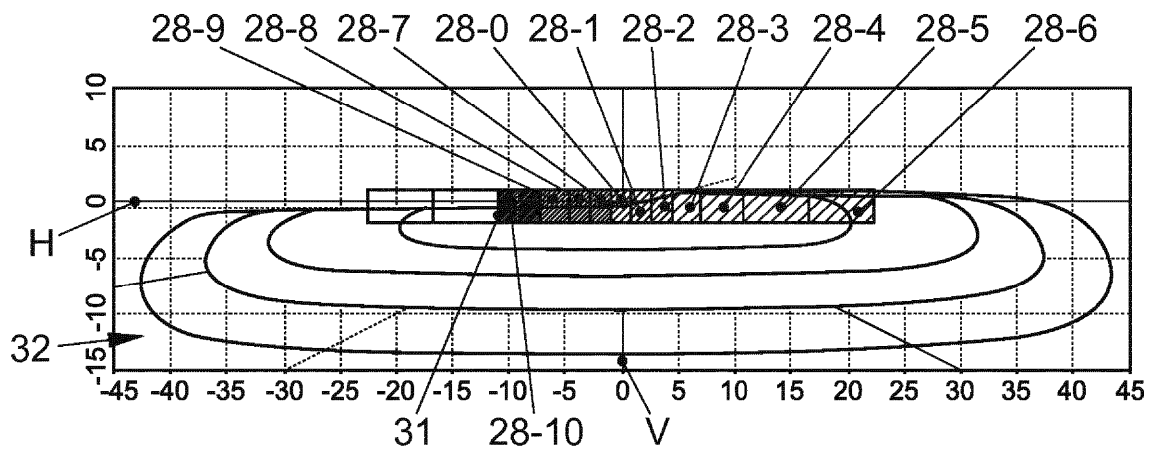


FIG. 10f

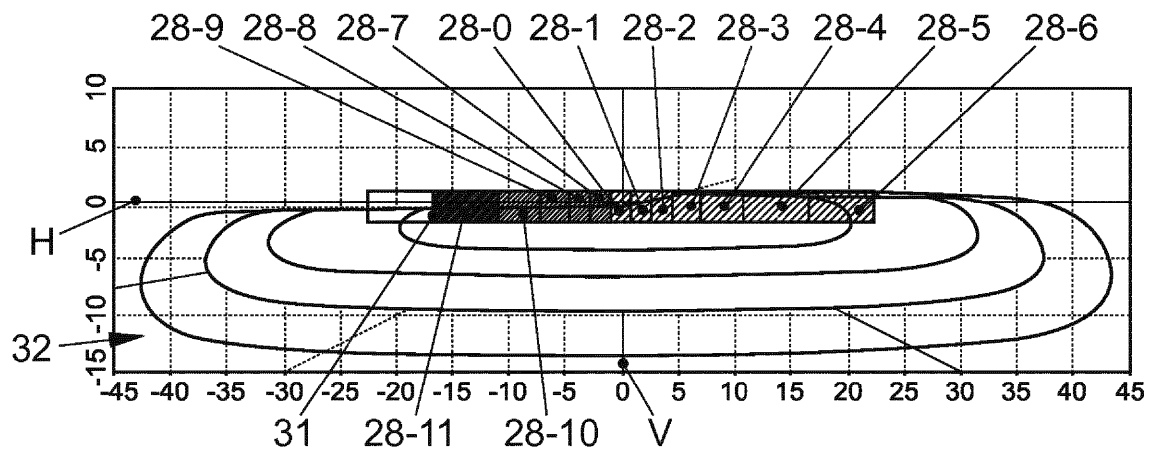


FIG. 10g