



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 811**

51 Int. Cl.:
B62D 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05803446 .3**

96 Fecha de presentación : **08.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1819574**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **Sistema de dirección con un motor eléctrico de asistencia a la fuerza de dirección.**

30 Prioridad: **10.12.2004 DE 10 2004 059 461**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73 Titular/es: **ZF Lenksysteme GmbH**
Richard-Bullinger-Strasse 77
73527 Schwäbisch Gmünd, DE

72 Inventor/es: **Budaker, Martin y**
Reuter, Wolfgang

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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 dirección con un motor eléctrico de asistencia a la fuerza de dirección.

La invención concierne a un sistema de dirección, especialmente para un vehículo automóvil, con un motor eléctrico de asistencia a la fuerza de dirección y con una columna de dirección.

Como es en general conocido por el estado de la técnica, en una servounidad integrada en la columna de dirección un motor eléctrico transmite una fuerza de asistencia a la columna de dirección por medio de un mecanismo. Debido a la desmultiplicación del mecanismo se incrementa el par de giro que actúa desde el motor eléctrico sobre la columna de dirección, de modo que se transmite la fuerza de asistencia deseada a la cremallera. En un llamado sistema de dirección eléctrico se emplean casi exclusivamente mecanismos de tornillo sinfín con los que es posible una desmultiplicación de aproximadamente 1:16 a 1:30. Sin embargo, los mecanismos de tornillo sinfín adolecen del grave inconveniente de que son relativamente caros, no están exentos de holgura durante la vida del vehículo y presentan un rendimiento malo. Además, necesitan relativamente mucho espacio de montaje, ya que el motor eléctrico está dispuesto en ángulo recto con la columna de dirección.

En el documento EP 1431161 A se presenta un sistema de dirección con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención tiene la misión de mejorar el sistema de dirección de la clase citada al principio en el sentido de que pueda reducirse netamente el espacio de montaje necesario y sea bajo el nivel de ruido.

La invención resuelve el problema planteado con un sistema de dirección de la clase citada al principio, dotado de las características de la reivindicación 1, en el que, según la invención, la columna de dirección y el motor eléctrico están dispuestos paralela o coaxialmente una respecto de otro. Entre el árbol del motor y la columna de dirección está dispuesto en paralelo al menos otro árbol, estando unido el al menos otro árbol con cada árbol contiguo a él por medio de al menos una respectiva correa. De esta manera, se puede materializar un mecanismo de correa de varias etapas. Debido al empleo de varias etapas se podrá prescindir en el futuro del mecanismo de tornillo sinfín que resulta relativamente caro y que roba mucho espacio. En comparación con mecanismos de tornillo sinfín, los mecanismos de correa tienen un rendimiento más favorable. Por tanto, el empleo de correas ahorra costes y espacio de montaje. Además, el empleo de correas contribuye también a la protección de los ocupantes del vehículo en caso de un accidente, puesto que el mecanismo de tornillo sinfín ya no puede presionarse hacia dentro de la habitáculo del vehículo en caso de un accidente. El empleo de correas dentadas hace posible una segura transmisión del par de giro. Además, las correas dentadas están exentas de holgura y de ruido durante toda la vida del vehículo.

En el sistema de dirección según la invención con un mecanismo de correa de varias etapas la correa unida con el motor eléctrico es una correa dentada con un módulo pequeño y la correa unida con la columna de dirección es una correa dentada con un módulo grande. Empleando una correa con un módulo pequeño se pueden transmitir pares de giro pequeños a altos números de revoluciones, siendo bajo el nivel de rui-

do. Si se utiliza una correa con un módulo grande, se pueden transmitir entonces altos pares de giro a bajo número de revoluciones, siendo bajos el nivel de ruido y el peligro de que dientes de la correa dentada salten por encima de dientes de la polea.

Para que pueda asegurarse una desmultiplicación, una polea dispuesta sobre el árbol del motor puede presentar un diámetro más pequeño que el de la polea dispuesta sobre el árbol contiguo al árbol del motor.

Asimismo, para conseguir una desmultiplicación, una polea dispuesta sobre la columna de dirección puede presentar un diámetro mayor que el de la polea dispuesta sobre el árbol contiguo a la columna de dirección.

En otra forma de realización el motor eléctrico y la columna de dirección pueden estar unidos uno con otro mediante un mecanismo de correa dentada, teniendo dientes la correa dentada en ambos lados y presentando los dos lados de la correa dentada un número de dientes diferente. En esta forma de realización se puede reducir también netamente el espacio de montaje, pudiendo materializarse al mismo tiempo desmultiplicaciones extremadamente altas.

En una forma de realización también preferida el motor eléctrico puede presentar un árbol de motor hueco que da alojamiento a la columna de dirección. Esta forma de realización necesita especialmente poco espacio de montaje.

Para conseguir una desmultiplicación lo más alta posible se ha dispuesto según la invención, paralelamente al árbol del motor y a la columna de dirección, un árbol adicional sobre el cual están dispuestas una polea grande y una polea pequeña, estando unida la polea grande con una polea más pequeña dispuesta sobre el árbol del motor y estando unida la polea pequeña con una polea más grande dispuesta sobre la columna de dirección.

Es especialmente elegante que esté integrado un sensor de par de giro en una polea grande dispuesta sobre la columna de dirección. El sensor de par de giro puede detectar entonces el par de giro necesario para la conducción a fin de que el motor eléctrico pueda generar la desmultiplicación necesaria de la fuerza de dirección en función del par de giro obtenido.

Convenientemente, la columna de dirección está alojada en una caja de columna de dirección.

A continuación, se explican con más detalle diferentes ejemplos de realización del sistema de dirección según la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Muestran en particular:

La figura 1, un alzado lateral de un primer ejemplo de realización;

La figura 2, una vista en planta de un mecanismo de correa dentada con una correa dentada -dotada de dientes en ambos lados- de un segundo ejemplo de realización;

La figura 3, una vista en sección a través del mecanismo de correa dentada de la figura 2; y

La figura 4, un alzado lateral de un tercer ejemplo de realización.

La figura 1 muestra el motor eléctrico 10 y la columna de dirección 11, estando dispuesto un árbol adicional 20 en posición paralela al árbol 12 del motor y a la columna de dirección 11. Sobre el árbol adicional 20 están montadas una polea más grande 21 y una polea pequeña 22. La polea 13 y la polea más grande 21 están unidas con una correa dentada 23, y la po-

lea más pequeña 22 y la polea 14 están unidas con una correa dentada 24. Mediante el árbol adicional 20 se materializa un mecanismo de correa de dos etapas, habiéndose elegido el diámetro de las poleas 13, 21, 22 y 14 de modo que se consiga en lo posible una desmultiplicación grande del número de revoluciones del motor eléctrico 10. Por supuesto, además del árbol 20, pueden preverse también otros árboles para construir mecanismos de correa de mayor número de etapas y conseguir así desmultiplicaciones aún mayores del número de revoluciones del motor eléctrico 10.

La figura 2 muestra un mecanismo de correa dentada 30 con una correa dentada 31 dotada de dientes en ambos lados, la cual presenta en ambos lados un número de dientes diferente. Con el mecanismo de correa dentada 30 pueden conseguirse relaciones de desmultiplicación muy altas en un espacio de montaje muy estrecho.

En esta forma de realización la rueda dentada 40 está unida con el motor eléctrico, que no se muestra aquí con mayor detalle. El par de giro del motor eléctrico es transmitido de la rueda dentada 40 a una rueda dentada 41. La rueda dentada 41 está asentada con una polea 42 dispuesta debajo de ella sobre un árbol común 43, estando la rueda dentada 41 y la polea 42 sólidamente unidas con el árbol 43. Como consecuencia, se transmite a través del árbol 43 el par de giro de la rueda dentada 41 a la polea 42. La correa dentada 31 transmite con su dentado interior el par de giro de la polea 42 a las poleas 44, 32 y 33 (véanse las figuras 2 y 3). La correa dentada 31 abraza con su dentado exterior a una polea 46 sólidamente unida

con una carcasa 45. Debido al número de dientes diferente del dentado interior y del dentado exterior de la correa dentada 31 se hace que realice un movimiento de giro un disco 47 que está unido con la columna de dirección, que tampoco se muestra aquí, siendo el número de revoluciones de la polea 47 netamente más bajo que el de la rueda dentada 40. Como consecuencia, se reduce el número de revoluciones del motor eléctrico por medio del mecanismo de correa dentada 30.

La figura 4 muestra un motor eléctrico 50 que presenta un árbol de motor hueco 51. En el árbol hueco 51 del motor está introducida una columna de dirección 52, por lo que esta forma de realización requiere especialmente poco espacio de montaje. Paralelamente al árbol 51 del motor y a la columna de dirección 52 está dispuesto un árbol adicional 53 sobre el cual están dispuestas una polea grande 56 y una polea pequeña 57, estando unida la polea grande 56 con una polea más pequeña 54 dispuesta sobre el árbol 51 del motor y estando unida la polea pequeña 57 con una polea más grande 55 dispuesta sobre la columna de dirección 52.

Mediante la disposición elegida de las poleas 54, 55, 56 y 57 se puede lograr una alta relación de desmultiplicación. Las poleas 55 y 57 están dispuestas sobre los árboles 52 y 53 a la derecha de las poleas 56 y 58. Debido a esta disposición se puede integrar en la columna de dirección 52, en la zona del motor eléctrico 50, un sensor de par de giro que no se representa aquí con más detalle.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de dirección, especialmente para un vehículo automóvil, con un motor eléctrico (10, 50) de asistencia a la fuerza de dirección y con una columna de dirección (11, 52), en donde la columna de dirección (11, 52) y el motor eléctrico (10, 50) están dispuestos paralela o coaxialmente una respecto de otro, **caracterizado** porque entre el árbol (12, 51) del motor y la columna de dirección (11, 52) está dispuesto en paralelo al menos un árbol adicional (20, 53), estando unido el al menos un árbol adicional (20, 53) con cada árbol (11, 12, 53, 52) contiguo al mismo por medio de al menos una respectiva correa, y porque la correa unida con el motor eléctrico (10, 50) y configurada como una correa dentada (23, 58) presenta un módulo más pequeño que el de la correa unida con la columna de dirección (11, 52) y configurada como una correa dentada (24, 59).

2. Sistema de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado** porque una polea (13) dispuesta sobre el árbol (12) del motor presenta un diámetro más pequeño que el de la polea (23) dispuesta sobre el árbol (20) contiguo al árbol (12) del motor.

3. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque una polea (14) dispuesta sobre la columna de dirección (11) presenta un diámetro mayor que el de la polea (22) dispuesta sobre el árbol (20) contiguo a la columna de

dirección (11).

4. Sistema de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor eléctrico y la columna de dirección están unidos entre ellos por medio de un mecanismo de correa dentada (30), estando la correa dentada (31) provista de dientes en ambos lados y presentando los dos lados de la correa dentada (31) un número de dientes diferente.

5. Sistema de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor eléctrico (50) presenta un árbol de motor hueco (51) que da alojamiento a la columna de dirección (52).

6. Sistema de dirección según la reivindicación 5, **caracterizado** porque sobre el árbol adicional (53) están dispuestas una polea grande (56) y una polea pequeña (57), estando la polea grande (56) unida con una polea más pequeña (54) dispuesta sobre el árbol (51) del motor y estando la polea pequeña (57) unida con una polea más grande (55) dispuesta sobre la columna de dirección (52).

7. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque un sensor de par de giro está integrado en una polea grande (14, 55) dispuesta sobre la columna de dirección (11, 52).

8. Sistema de dirección según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la columna de dirección (11, 52) está alojada en una caja de columna de dirección.

Fig. 1

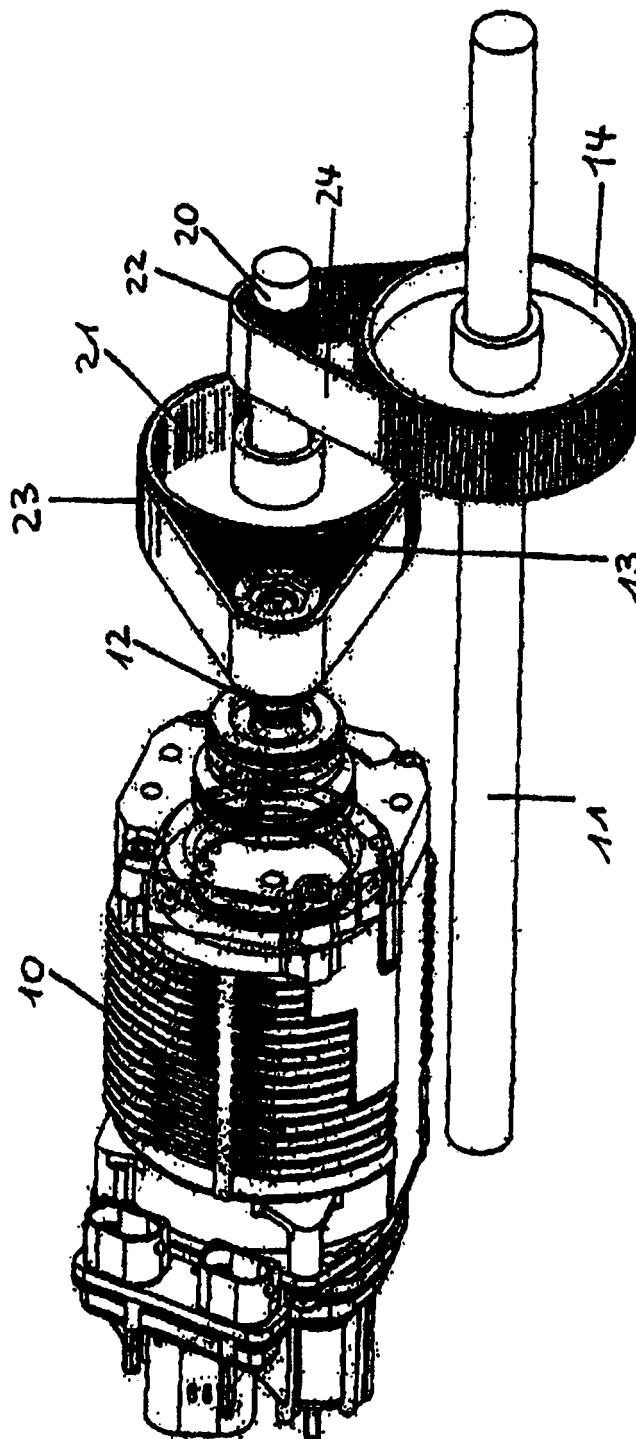


Fig 2

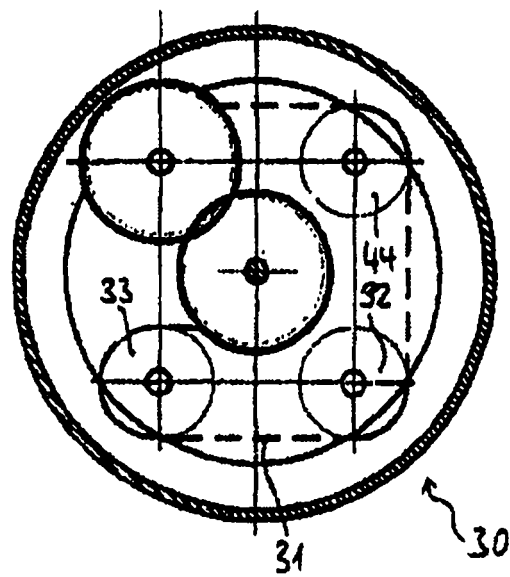


Fig 3

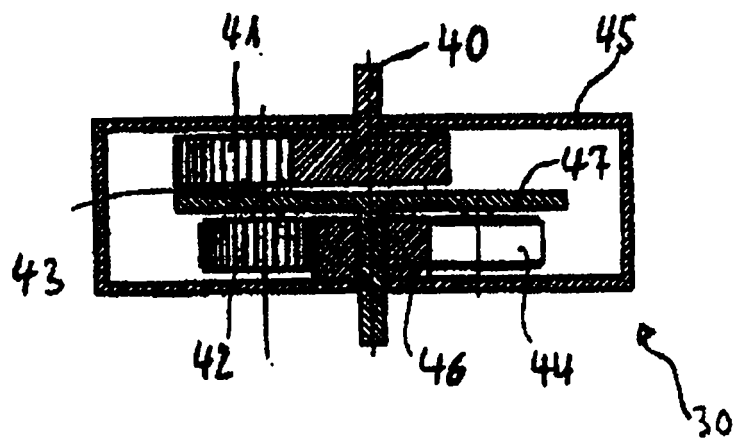


Fig 4

