

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 619**

51 Int. Cl.:

B62D 5/00 (2006.01)

B62D 6/00 (2006.01)

B62D 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10002547 .7**

96 Fecha de presentación: **11.03.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2228284**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2010**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de dirección en un vehículo de motor**

30 Prioridad:
12.03.2009 DE 102009012932

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.11.2012

73 Titular/es:
AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE

72 Inventor/es:
ULLMANN, STEFAN y
STEMMER, MARTIN

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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).

ES 2 391 619 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de dirección en un vehículo de motor

El invento se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de dirección en un vehículo de motor.

Se partió de un sistema de dirección, que poseía tanto una dirección con fuerza auxiliar, como también una dirección de superposición. Esto significa, que un elemento de manejo de la dirección está acoplado con un primer árbol y que un giro del primer árbol se transmite a un engranaje de superposición en cuya salida se dispone un segundo árbol, que gira debido al giro del primer árbol. Detrás del segundo árbol se dispone una unidad, que genera una fuerza auxiliar, que incrementa de manera en sí conocida la fuerza transmitida por el segundo árbol a las ruedas acopladas con él. Lo característico del engranaje de superposición es que en él se introduce un tercer árbol en calidad de segunda entrada. El tercer árbol está acoplado con un motor eléctrico, que le puede imprimir un giro. La finalidad es que el segundo árbol gire un ángulo adicional. El engranaje de superposición puede ser configurado como engranaje planetario o como engranaje de ejes. El motor eléctrico es excitado usualmente con una unidad de mando. Esta funciona debido a determinadas premisas en un estado básico. Las premisas preestablecidas dan lugar de manera típica a que al tercer árbol se imprima un giro alrededor de un ángulo adicional, que depende del ángulo de dirección generado por el elemento de manejo de la dirección, por ejemplo es proporcional a él o se desprende de él debido a relaciones matemáticas o tabuladas.

En la combinación de una dirección de superposición (con engranaje de superposición y motor eléctrico), por un lado, y la unidad generadora de la fuerza auxiliar, por otro, puede suceder, que la unidad generadora de la fuerza auxiliar alcance su límite de potencia, ya que el ángulo adicional imprimido puede ser elegido eventualmente demasiado grande, de modo, que en el segundo árbol se alcancen velocidades angulares, que jamás podrían ser imprimidas por el conductor al sistema utilizando sólo el elemento de manejo de la dirección. En especial, cuando se utiliza un motor eléctrico en la unidad generadora de la fuerza auxiliar se pueden exigir de este motor eléctrico números de revoluciones tan altos, que llegue al límite del número de revoluciones.

La combinación de una dirección superpuesta con dirección con fuerza auxiliar en un vehículo de motor debe ser aprovechada de manera óptima.

Esto significa, que es preciso un funcionamiento muy próximo al límite de potencia de la fuerza auxiliar, pero que este no debe ser rebasado.

A través del documento EP 0 904 225 B1 se conoce, para evitar un funcionamiento incorrecto en un sistema con dirección de superposición, el procedimiento de que el ángulo adicional imprimido por el motor eléctrico se agote de manera continua, cuando el elemento de manejo de la dirección se aproxima durante su accionamiento a un tope de la dirección. En este caso forma parte de las premisas preestablecidas para un funcionamiento básico una curva característica para el ángulo adicional implementada en la unidad de mando asignada al motor eléctrico. No tiene lugar una adaptación a la situación actual de la dirección.

A través del documento DE 10 2006 007 250 A1 se conoce el procedimiento de ajustar el ángulo adicional de tal modo, que la velocidad angular en el segundo árbol no supere un valor máximo, pudiendo fijar este valor máximo en función de la situación. En un ejemplo se determina esta situación por medio de la velocidad del vehículo y en otro ejemplo por medio de la velocidad del vehículo y también la velocidad de dirección. En este documento no se menciona una dirección con fuerza auxiliar, de manera, que no se tiene en cuenta la posible potencia de ella. Si se combinara el procedimiento del documento DE 10 2006 007 250 A1 con una dirección con fuerza auxiliar, sería preciso partir de un par medio a generar por el motor de la unidad creadora de la fuerza auxiliar. El procedimiento no sería entonces apropiado para todos las clases de suelo sobre el que circula el vehículo, es decir sobre el que ruedan las ruedas.

El documento DE 103 53 084 A1 describe un vehículo de motor con una dirección con fuerza auxiliar y con una dirección de superposición, que, al rebasar un valor límite de la potencia de la unidad generadora de la fuerza auxiliar, agrega al ángulo de dirección creado con el dispositivo de manejo de la dirección un ángulo adicional dirigido en el sentido contrario. El valor límite de la potencia se presupone constante, es decir fijo en el documento DE 103 53 084 A1. Esto significa, que no se tienen en cuenta las variaciones de la potencia de la unidad generadora de la fuerza auxiliar.

El documento DE 10 2006 025 790 A1 divulga finalmente, que el ángulo agregado adicionalmente al ángulo de dirección del sistema de dirección puede ser configurado dependiente del estado de potencia momentáneo de la red de a bordo del vehículo. Si bien el estado de potencia de la red de a bordo determina la potencia de la unidad generadora de la fuerza auxiliar, en especial de un motor eléctrico alimentado con la red de a bordo, no es esta la magnitud determinante de manera exclusiva, de manera, que en este caso también es preciso ajustar el sistema de tal modo, que se tengan en cuenta diferentes condiciones del medio ambiente. Con ello, el sistema tampoco puede aprovechar de manera óptima la unidad generadora de la fuerza auxiliar en numerosas condiciones del medio ambiente.

El documento DE 10 2006 036 751 A1 describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Por ello, el objeto del invento es divulgar un procedimiento para el funcionamiento del sistema de dirección en un vehículo de la clase descrita más arriba en el que el aprovechamiento de la unidad generadora de la fuerza auxiliar se pueda configurar mejor, respectivamente está configurado de una manera más ventajosa.

El problema se soluciona con un procedimiento con los pasos según la reivindicación 1.

- 5 De acuerdo con el invento se aportan a la unidad de mando señales para informar de los valores actuales de al menos una magnitud, debiendo ser esta magnitud una medida de la carga actual de la unidad generadora de la fuerza auxiliar. La carga actual resulta de la potencia generada realmente por la unidad generadora de la fuerza auxiliar y de la capacidad de potencia teórica. En otro contexto también se hablaría de "régimen normal".

- 10 La unidad de mando distingue ahora sobre la base de los valores suministrados entre dos situaciones. En la situación a) se ajusta un funcionamiento básico en el que al aplicar un ángulo de dirección por medio del dispositivo de manejo de la dirección se provoca el giro del tercer árbol en un primer ángulo adicional determinado únicamente por las premisas preestablecidas, pudiendo abarcar, como se expuso más arriba, las premisas preestablecidas la condición de que este ángulo adicional dependa del ángulo de dirección. Esta dependencia puede ser tan amplia, que con un ángulo de dirección de 0° se aplique también un ángulo adicional de 0°.

- 15 En la situación b) se crea, además de este ángulo adicional agregado en cualquier caso, un segundo ángulo adicional, es decir, que se provoca el giro del tercer árbol en un segundo ángulo adicional de esta clase, con preferencia en el sentido contrario al primer ángulo adicional. De manera alternativa también se puede producir la situación b), cuando la carga actual se halla muy por debajo del límite de carga, siendo entonces posible, que el segundo ángulo adicional esté dirigido en el mismo sentido que el primer ángulo adicional.

- 20 El segundo ángulo adicional puede ser restado en este caso de manera sencilla del primer ángulo adicional o puede ser implementado realmente con un retardo de tiempo en el tercer árbol (o incluso adelantándose en el tiempo).

- Una magnitud especialmente apropiada, que puede ser utilizada en el procedimiento según el invento, es la reserva del número de revoluciones de un motor eléctrico, que forma parte de la unidad generadora de fuerza auxiliar. La reserva de número de revoluciones es la diferencia entre el número de revoluciones máximo posible y el número de revoluciones actual. El número de revoluciones máximo posible puede ser determinado a partir de la potencia, que puede ser generada teóricamente y el par generado actualmente por el motor eléctrico. Se puede almacenar un cuadro de características con curvas características, que representen el límite de potencia en un diagrama de número de revoluciones-pares. La magnitud de entrada para el cuadro de características puede ser la tensión de una red de a bordo del vehículo de motor, pero en especial adicionalmente la temperatura, que se mide por ejemplo con un sensor de temperatura adecuado o que se estima a partir de otras magnitudes (temperatura ambiente, consumo de energía del motor). El par, que deba ser generado actualmente puede ser determinado a partir de la potencia generada actualmente (producto de la tensión aplicada al motor eléctrico y la corriente absorbida por el motor) y del número de revoluciones actual. La potencia es el producto del número de revoluciones y el par. La reserva del número de revoluciones es una buena medida de la carga del motor eléctrico de la unidad generadora de la fuerza auxiliar, ya que el número de revoluciones no representa otra cosa que la velocidad con la que se maneja la dirección. La reserva de número de revoluciones indica entonces hasta donde se puede modificar todavía esta velocidad sin sobrecargar el motor eléctrico. La velocidad puede ser ajustada entonces eventualmente modificando el ángulo adicional aplicado en conjunto al tercer árbol de tal modo, que el motor eléctrico no sea sobrecargado con seguridad. Por otro lado, el motor eléctrico puede ser aprovechado de manera óptima hasta un determinado valor. Dado que la reserva de número de revoluciones comprende el par, que actúa sobre las ruedas, que depende del suelo sobre el que se desplaza el vehículo de motor, el procedimiento según el invento trabaja en especial de tal manera, que con diferentes suelos el motor eléctrico de la unidad generadora de la fuerza auxiliar es aprovechado siempre de manera óptima.

- De manera alternativa o adicional, la magnitud, que se utiliza como medida de la carga actual de la dirección con fuerza auxiliar, también puede ser una magnitud medida en los árboles. Sobre el primer y el tercer árbol se presta para ello el par, que actúa sobre el árbol, es decir el par manual en el caso del primer árbol y el par de superposición o de asistencia en el caso del tercer árbol. En el caso del tercer árbol también se puede reproducir este par de manera indirecta por medio de la intensidad de la corriente aplicada al motor eléctrico acoplado con el tercer árbol. En la zona del segundo árbol se prestan la medición y la evaluación de la fuerza, que actúa sobre la cremallera acoplada con el segundo árbol.

- La fuerza procedente del par manual sumada con la fuerza procedente del par de asistencia es igual a la fuerza de la cremallera. Las tres magnitudes representan con ello cada una el aprovechamiento de la dirección con fuerza auxiliar. Por ello es suficiente analizar una de estas magnitudes, eventualmente analizar también una segunda magnitud, pero no es necesario medir y evaluar al mismo tiempo las tres magnitudes. Si se mide el par manual o el par de superposición, es conveniente medir también la velocidad angular del árbol correspondiente.

- Existen dos posibilidades para evaluar los valores de al menos una magnitud. La posibilidad más sencilla es prefijar un valor umbral. Según sea la definición de la magnitud, se puede producir la situación a), cuando se rebasa el valor umbral por arriba o por abajo. De una manera general se puede decir, que la unidad de mando parte de la situación a), cuando el valor se halla dentro de un determinado margen de valores (por ejemplo desde 0 a hasta el valor umbral) y que parte de la situación b), cuando el valor abandona el margen de valores prefijados, es decir, que se halla fuera de este margen

de valores (moviéndose por lo tanto en el margen complementario de valores desde el valor umbral hasta el valor máximo posible).

En especial en el caso de la reserva de número de revoluciones se debe abandonar el funcionamiento básico, cuando aquella rebasa por abajo un valor umbral para que no se alcance o incluso rebase el límite de potencia.

5 También es posible derivar de los valores a evaluar de una o de varias magnitudes otra magnitud y decidir después a la vista de esta otra magnitud si se produjo la situación a) o la b). En especial es posible determinar a partir de los valores obtenidos para una o varias magnitudes un valor límite para la velocidad angular del segundo árbol, bien de manera numérica por medio de un algoritmo como norma de asignación, bien por medio de una norma de asignación, que recurra a un cuadro de curvas características. Entonces se puede partir de la situación a), cuando el valor real de la
10 velocidad angular del segundo árbol se halle por debajo del valor límite y de la situación b), cuando el valor real de la velocidad angular del segundo árbol se halle por encima del valor límite, ya que cuando la velocidad angular del segundo árbol se hace demasiado grande se sobrecarga el motor eléctrico de la unidad generadora de la fuerza auxiliar. (Lo que sucede, cuando realmente el valor de la velocidad angular del segundo árbol es exactamente igual al valor límite carece de interés para el procedimiento y se puede asignar la situación a) o la b) o el valor límite puede ser definido del
15 tal modo, que con valores determinados de manera discreta se halle entre dos valores posibles). El valor real de la velocidad angular del segundo árbol puede ser medido y transmitido a la unidad de mando por medio de señales o se puede derivar de la velocidad angular del primer y del tercer árbol. El valor límite de la velocidad angular del segundo árbol puede ser determinado por ejemplo a partir del par manual o del par de asistencia y si adicionalmente se determinan las velocidades angulares del primer y del tercer árbol, se puede determinar a partir de aquí la velocidad
20 angular real del segundo árbol.

Como ya se expuso más arriba, las premisas preestablecidas, que son aplicadas por la unidad de mando para un funcionamiento básico, abarcan el que el primer ángulo adicional es determinado en función del ángulo de dirección imprimido por el dispositivo de manejo de la dirección al primer árbol.

25 El segundo ángulo adicional se definió en lo que antecede en especial como ángulo independiente para que no dependiera de manera implícita del primer ángulo adicional. Así es posible, que el segundo ángulo adicional se defina de una manera totalmente independiente del ángulo de dirección, poseyendo por ejemplo siempre el mismo valor fijo. Esto hace posible una reacción especialmente rápida de la unidad de mando. También es posible, que el segundo ángulo también se determine en función del ángulo de dirección, pero no en la manera proporcional al primer ángulo adicional. Con otras palabras, el segundo ángulo adicional es determinado con una dependencia del ángulo de dirección distinta
30 de la del primer ángulo adicional. Entonces se puede tener por ejemplo en cuenta, que con ángulos de dirección especialmente grandes se elija también un segundo ángulo adicional especialmente grande para que se pueda contrarrestar el ángulo de dirección grande. Sin embargo, el sistema también puede trabajar de una manera exactamente contraria: por ejemplo, puede partir de que en el caso de un ángulo de dirección especialmente pequeño exista a pesar de ello la necesidad del segundo ángulo adicional y que dicho ángulo adicional también se debería elegir
35 entonces especialmente grande para que la reacción sea especialmente eficaz.

En lo que sigue se describirá haciendo referencia al dibujo una forma de ejecución preferida del invento en el que la figura única muestra de manera esquemática en todas las formas de ejecución posibles los elementos necesarios de un vehículo de motor en el que es realizable el procedimiento según el invento.

40 En un vehículo de motor designado en su conjunto con 10 del que se muestran los elementos necesarios para la descripción del invento, se pueden girar las ruedas 12 por medio de un volante 14. El volante 14 está acoplado con un primer árbol 16 e imprime a este un ángulo δ_S de dirección. El ángulo δ_S de dirección, respectivamente el par de giro correspondiente es aplicado a un engranaje 18 de superposición, por ejemplo un engranaje de ejes o también un engranaje planetario. El engranaje 18 de superposición posee en el lado de salida un segundo árbol 20, que gira un
45 ángulo δ_G . La característica del engranaje 18 de superposición es que con él se puede aplicar un ángulo δ_M a través de un tercer árbol 22 y ello bajo la acción de un motor 24 eléctrico. Durante el funcionamiento convencional se mide con un sensor del ángulo de dirección no representado en la figura el ángulo δ_S y en función de los valores de medida determina la unidad 26 de mando un ángulo δ_{M1} adicional. El ángulo δ_G es entonces de manera típica el resultado de la suma de los ángulos δ_S y δ_{M1} .

50 El vehículo 10 de motor posee, además, una asistencia 28 con fuerza auxiliar. En este caso se trata de un sistema generador de una fuerza auxiliar con la que se refuerza hacia el lado de las ruedas 12 la fuerza generada sobre las ruedas 12 a consecuencia del accionamiento del volante y de la acción del motor 24 eléctrico. La asistencia 28 con fuerza auxiliar posee un motor eléctrico no representado en la figura.

Ahora surge el problema de que el motor eléctrico de la asistencia 28 con fuerza auxiliar puede ser sobrecargado: si al
55 ángulo δ_S generado por el conductor a través del volante 14 se suma, además, el ángulo δ_{M1} se puede producir con procesos de dirección rápidos y grandes a aportar por el motor eléctrico de la asistencia 28 con fuerza auxiliar con una probabilidad grande una sobrecarga del motor eléctrico.

Esto debe ser evitado. Para que ello sea posible se aporta en el marco del presente invento información a la unidad 26 de mando.

Así es posible comunicar a la unidad 26 de mando una reserva n_{res} de número de revoluciones, es decir la diferencia entre un número de revoluciones actual máximo y el número de revoluciones real.

Para el motor eléctrico de la asistencia 28 con fuerza auxiliar se puede calcular la intensidad I de corriente necesaria para su funcionamiento con una tensión U aplicada. La potencia generada por el motor eléctrico es con ello $P_{ist} = U \cdot I$. Al mismo tiempo se puede determinar el número n_{ist} de revoluciones por medio de un transmisor de posición, respectivamente un transmisor incremental (no representados en la figura) dispuesto en el rotor del motor eléctrico. De aquí se puede deducir el par M_{ist} , que debe ser generado por el motor eléctrico según $M_{ist} = P_{ist}/n_{ist}$.

El punto de funcionamiento, que adopta el motor eléctrico es por ello conocido y de manera dependiente de la situación se puede deducir la potencia máxima, que puede generar el motor eléctrico en las condiciones reinantes. Para ello existe una curva característica del límite de potencia en el diagrama n - M . En la elección de la curva característica puede ser tenido en cuenta, que la capacidad máxima de potencia del motor eléctrico depende de la tensión de la red 30 de a bordo en el vehículo de motor. La capacidad de potencia depende igualmente de la temperatura, que puede ser medida con un sensor 32, acoplado igual que la red 30 de a bordo con la asistencia 28 con fuerza auxiliar. La asistencia 28 con fuerza auxiliar, respectivamente una unidad inteligente (unidad de procesamiento de datos o la unidad de mando correspondiente) puede elegir entonces en un cuadro de curvas características y en función de la tensión de la red de la bordo de la temperatura la curva característica correspondiente o calcular la curva característica basándose en un algoritmo. Por medio de la curva característica se puede determinar entonces la posición de n_{ist} con relación al límite de a potencia y obtener así n_{res} .

La unidad 26 de mando puede provocar, cuando el límite n_{res} del número de revoluciones rebasa por abajo un determinado valor límite, que el motor 24 eléctrico imprima al tercer árbol 22 un segundo ángulo δ_{M2} . Mientras que δ_{M1} depende de δ_S , no es necesario, que δ_{M2} dependa de δ_S . δ_{M2} debería ser un ángulo contrario δ_{M1} , es decir, que si δ_{M1} es un ángulo positivo, debería ser δ_{M2} un ángulo negativo. Con ello se reduce en su conjunto el ángulo adicional, pudiendo incluso ser posible, que la suma de δ_{M1} y δ_{M2} sea negativa. Si decrece δ_G , disminuye la carga de la asistencia 28 con fuerza auxiliar, respectivamente del motor eléctrico alojado en ella. Con ello se reduce el número n_{ist} de revoluciones con una reserva $n_{res,min}$ mínima de número de revoluciones, que será más o menos idéntica con el valor umbral elegido, cuando no varían las condiciones del medio ambiente.

De manera alternativa o adicional se puede medir el par de giro (par M_{Manual} manual) aplicado con el volante 14 al primer árbol 16 con un sensor 34 de pares de giro y se puede transmitir este valor a la unidad 26 de mando. El par $M_{Superposición}$ de superposición aplicado por el motor 24 eléctrico al tercer árbol 22 puede ser medido con un sensor 36 y ser transmitido a la unidad 26 de mando. Finalmente, también se puede medir con un sensor 38 de fuerza la fuerza de la cremallera, que actúa sobre una cremallera del sistema de dirección no representada de manera explícita en la figura y transmitirla a la unidad 26 de mando. De al menos una parte de los valores de medida así aportados se puede obtener un valor límite dinámico de la velocidad angular suma, es decir la velocidad con la que gira el segundo árbol 20. La velocidad de rotación ω_G puede ser determinada a partir de la velocidad de dirección del tercer árbol 22, pudiendo ser medida la velocidad $\omega_{Dirección}$ de dirección por medio de un sensor 40 y la velocidad $\omega_{Superposición}$ de superposición con la que gira el tercer árbol 22 puede ser medida con un sensor 42. En este caso, los sensores de ángulos también pueden aportar señales a la unidad 26 de mando y esta puede calcular las velocidades a partir de las señales angulares.

Con ello es posible determinar la velocidad de rotación real del segundo árbol 20 y compararla con el valor límite dinámico. Si la velocidad angular del segundo árbol 20 es superior al valor límite, la unidad 26 de mando da lugar nuevamente a que el motor 24 eléctrico aplique adicionalmente al tercer árbol 22 un ángulo δ_{M2} adicional.

Debido a lo expuesto más arriba se comprende sin más, que el invento puede ser realizado en un vehículo de motor, que no posea todos los elementos representados en la figura. El invento puede ser realizado incluso, cuando sólo se aporta y mide la reserva de número de revoluciones. La determinación puede ser realizada igualmente, cuando sólo exista una parte de los sensores 34, 36, 38, 40 y 42.

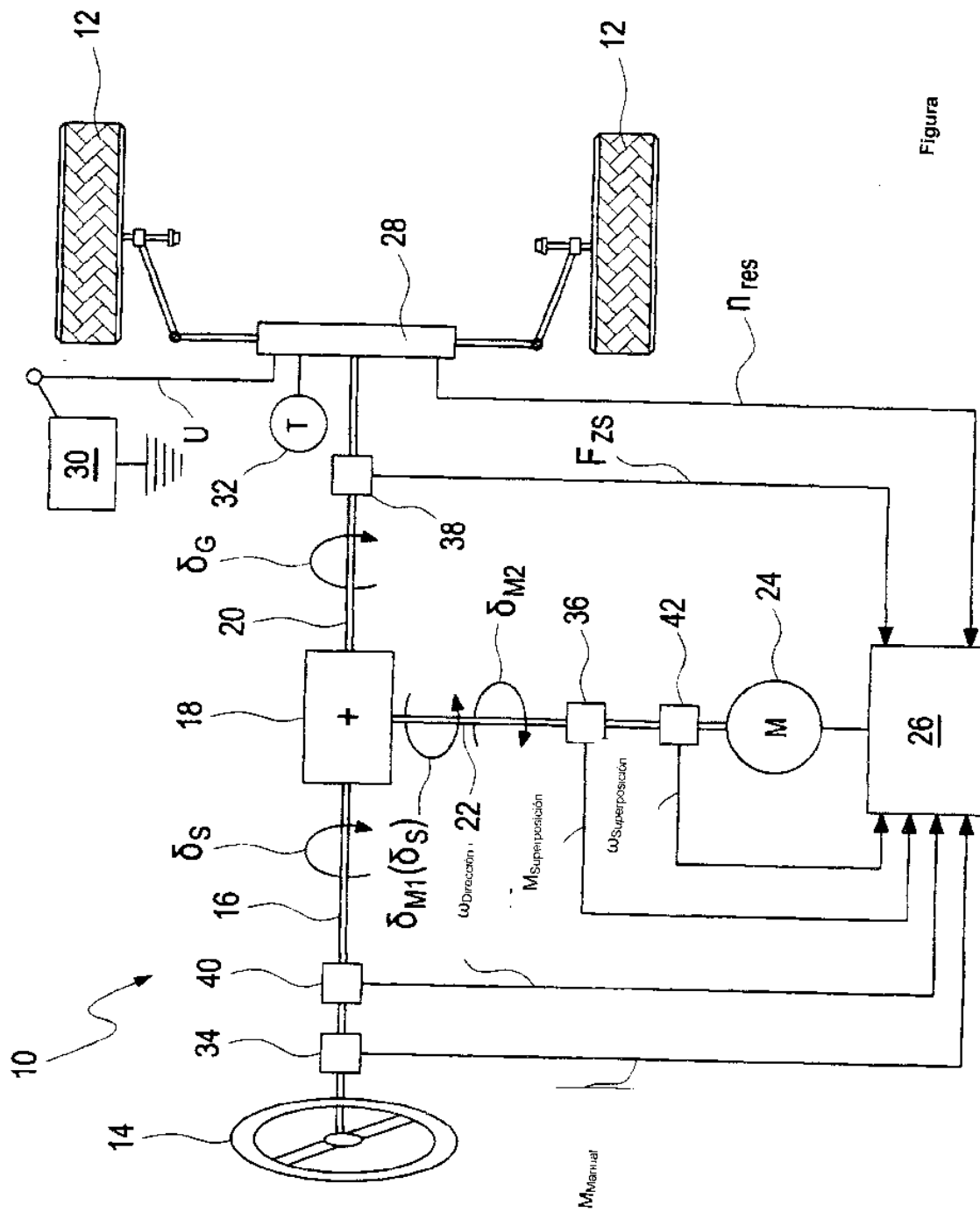
En la información de la reserva de número de revoluciones se partió del hecho de que esta puede ser determinada en una unidad inteligente apropiada de la asistencia 28 con fuerza auxiliar. Igualmente es posible determinar la reserva de número de revoluciones en la propia unidad 26 de mando. Entonces es preciso, que esta esté acoplada con la red 30 de a bordo y con el sensor 32 de temperatura, que disponga de la información de la intensidad y de la tensión con las que es atacado el motor eléctrico de la asistencia 28 con fuerza auxiliar y, finalmente, es preciso, que la unidad 26 de mando reciba en este caso una información del número de revoluciones real. Siempre que en el presente invento se hable de la transmisión de señales, se debe entender también, que en una unidad de mando se determinen sobre la base de otros valores los valores a transmitir y que se almacenen después en un módulo de la unidad de mando, por ejemplo en una memoria de trabajo desde la que puedan ser extraídos nuevamente.

En un aspecto hace uso el invento por medio de la reserva de número de revoluciones (n_{res}) de una magnitud, que en modo alguno ha sido determinada hasta ahora en los sistemas de esta clase. En otro aspecto hace uso de pares (M_{Manual} , $M_{Superposición}$) así como de una fuerza (F_{ZS}) de una manera no conocida hasta ahora.

Con el invento es posible diseñar la totalidad del sistema de tal modo, que el motor eléctrico de la asistencia 28 con fuerza auxiliar sea aprovechado de manera óptima, por ejemplo de una manera definida para que siempre permanezca más o menos poco por debajo de su límite de potencia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de dirección en un vehículo (10) de motor, en el que, por medio de un elemento (14) de manejo de la dirección, se puede girar en el sistema de dirección un primer árbol (16), que, a través de un engranaje (18) de superposición da lugar al giro de un segundo árbol (20) acoplado por medio de una unidad (28) generadora de una fuerza auxiliar acoplada con las ruedas (12) y en el que en el engranaje (18) de superposición también se introduce un tercer árbol (22) al que se puede imprimir con un motor (24) eléctrico una rotación, que se manifiesta por un giro adicional del segundo árbol (20), siendo excitado el motor (24) eléctrico por una unidad (26) de mando a la que se asignan premisas preestablecidas para un funcionamiento básico, siendo aportadas a la unidad (26) de mando señales para la información de los valores actuales de al menos una magnitud (n_{res} , M_{Manual} , $M_{Superposición}$, F_{ZS} , ω_{Lenk} , $\omega_{Superposición}$), que es una medida de la carga actual de la unidad (28) generadora de la fuerza auxiliar, caracterizado porque según los valores transmitidos, la unidad de mando da lugar de acuerdo con una situación a)
al giro del tercer árbol alrededor de un primer ángulo (δ_{M1}), que es determinado exclusivamente por las premisas preestablecidas
o de acuerdo con una situación b)
al giro del tercer árbol tanto el primer ángulo (δ_{M1}), que es determinado exclusivamente por las premisas preestablecidas, como también alrededor de un segundo ángulo (δ_{M2}).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos una magnitud comprende una reserva (n_{res}) de número de revoluciones de un motor eléctrico de la unidad (28) generado de la fuerza auxiliar.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que al menos la magnitud comprende
a) un par (M_{Manual}), que actúa sobre el primer árbol o adicionalmente la velocidad ($\omega_{Dirección}$) angular del primer árbol (16)
y/o
b) un par ($M_{Superposición}$), que actúa sobre el tercer árbol (22), respectivamente la intensidad de la corriente aplicada al motor (24) eléctrico acoplado con el tercer árbol (22) o adicionalmente la velocidad ($\omega_{Superposición}$) angular del tercer árbol (22)
y/o
c) la fuerza (F_{ZS}), que actúa sobre una cremallera acoplada con el segundo árbol (20).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad (26) de mando parte de la situación a), cuando el valor se halla dentro de un margen de valores preestablecido y de la situación b), cuando el valor se halla fuera de este margen de valores.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad de mando determina a partir del valor aportado de una o de varias magnitudes y de acuerdo con una norma de asignación un valor límite de la velocidad angular del segundo árbol (20) y parte de la situación a), cuando el valor real de la velocidad angular del segundo árbol (20) se halla por debajo del valor límite y de la situación b), cuando el valor real de la velocidad angular del segundo árbol (20) se halla por encima del valor límite y cuando en este caso el segundo ángulo está dirigido en el sentido contrario del primer ángulo (δ_{M1}).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes en el que las premisas preestablecidas abarcan, que el primer ángulo ($\delta_{M1}(\delta_S)$) se determina en función de un ángulo (δ_S) de dirección imprimido por medio del elemento (14) de manejo de la dirección al primer árbol (16).
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el segundo ángulo (δ_{M2}) se define con independencia del ángulo (δ_S) de dirección.
8. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el segundo ángulo (δ_{M2}) adicional se determina en función del ángulo (δ_S) de dirección de manera no proporcional al primer ángulo (δ_{M1}) adicional.



Figura