



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 533**

51 Int. Cl.:
B60K 23/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04741166 .5**

96 Fecha de presentación : **17.07.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1648728**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2006**

54 Título: **Dispositivo de control para un vehículo automóvil con tracción al menos temporal a las cuatro ruedas.**

30 Prioridad: **24.07.2003 DE 103 33 653**

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:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
Petuelring 130
80809 München, DE**

72 Inventor/es: **Billig, Christian**

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

Dispositivo de control para un vehículo automóvil con tracción al menos temporal a las cuatro ruedas.

5 La invención se refiere a un dispositivo de control para un vehículo automóvil con tracción al menos temporal a las cuatro ruedas según el preámbulo de la reivindicación 1, tal como éste es conocido por el documento US-A-5 152 362.

10 Un dispositivo de control de esta clase se describe, por ejemplo, en el documento DE 100 54 023 A1. Por consiguiente, se conoce un dispositivo de distribución del par de giro para variar la relación de distribución del par de giro entre las ruedas del eje delantero y las ruedas del eje trasero mediante un control correspondiente de un embrague de fricción actuante como bloqueo longitudinal (embrague de transferencia). Mediante la fijación de una relación de distribución del par de giro se puede influir considerablemente sobre el comportamiento de marcha de un vehículo. El objeto del documento DE 100 54 023 A1 se ocupa especialmente de la dinámica de marcha al circular por una curva. En este caso, un vehículo automóvil con tracción temporal a las cuatro ruedas puede ser un vehículo automóvil dotado básicamente de tracción a las ruedas delanteras con una tracción a las ruedas traseras conectable a través de un embrague de transferencia, un vehículo automóvil dotado básicamente de tracción a las ruedas traseras con una tracción a las ruedas delanteras conectable a través de un embrague de transferencia o un vehículo dotado de tracción permanente a todas las ruedas con un embrague de transferencia regulable para variar la distribución del par de giro entre el eje delantero y el eje trasero.

20 Generalizando a este respecto, se designan en lo que sigue como ruedas motrices primarias las ruedas unidas permanentemente con la unidad de accionamiento y como ruedas motrices secundarias las ruedas unibles en caso necesario con la unidad de accionamiento a través del embrague de transferencia.

25 Asimismo, tales sistemas de control conocidos presentan generalmente un control del embrague de transferencia en función de la diferencia de número de revoluciones entre un número de revoluciones del eje de accionamiento primario y el número de revoluciones del eje de accionamiento secundario (por ejemplo, documento DE 34 27 725 C2).

30 El problema de la invención consiste en mejorar un sistema de control de la clase citada al principio en lo que respecta a la precisión de la regulación.

35 Este problema se resuelve con las características de la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos son los objetos de las reivindicaciones subordinadas.

La invención se basa en el conocimiento de que en una distribución del par de giro a todas las ruedas ha de estar en primer término el deseo del conductor, que se refiere casi siempre a altas o fuertemente cambiantes exigencias de potencia para lograr una tracción óptima. Por este motivo, se tiene en cuenta especialmente la posición del pedal de marcha y preferiblemente también la variación de la posición de este pedal. Al mismo tiempo, pero con carácter subalterno, se tienen en cuenta también los límites para la optimización de la tracción. Éstos vienen prefijados por situaciones de marcha o estados del vehículo mediante los cuales se genera una tensión de deformación en la línea de accionamiento. Se tiene en cuenta a este respecto que las tensiones de deformación se presentan especialmente al circular en curva o en maniobras de aparcamiento y desaparcamiento (dependencia del ángulo de dirección), pero también a grandes diferencias del número de revoluciones de las ruedas (dependencia del par reactivo) (por ejemplo, debido a circunferencias diferentes de los neumáticos). En el dispositivo de control según la invención se toma en consideración también, pero no en último término, la protección permanente de los componentes en lo que respecta al desgaste mecánico y a las cargas de temperatura (dependencia de la velocidad del vehículo; dependencia del par de accionamiento). Por último, se incrementa adicionalmente también la comodidad, especialmente en el arranque (dependencia del número de revoluciones del motor).

En el dibujo se representa un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

55 La figura 1, esquemáticamente, un vehículo dotado de tracción temporal a las cuatro ruedas con un embrague de transferencia ajustable a través de una unidad de control, en el ejemplo de un vehículo automóvil dotado básicamente de tracción a las ruedas traseras con tracción a las ruedas delanteras conectable a través de un embrague de transferencia, y

La figura 2, fragmentos de la unidad de control.

60 En la figura 1 se representa un vehículo dotado de tracción temporal a las cuatro ruedas en forma de un vehículo automóvil dotado básicamente de tracción a las ruedas traseras con tracción a las ruedas delanteras conectable en caso necesario a través de un embrague de transferencia 1. El embrague de transferencia 1 es ajustable por medio de una unidad de control 8. La unidad de control 8 puede ser un aparato de control adicional externo 10, por ejemplo directamente aplicado al embrague de transferencia, cuyo aparato, por ejemplo, convierte el par de embrague nominal prefijado en corriente eléctrica para activar la unidad de regulación (no representada aquí) del embrague de transferencia 1.

ES 2 309 533 T3

En un vehículo según la figura 1 todo el par de giro (par de accionamiento) de la unidad de accionamiento 9 es transmitido, con embrague de transferencia 1 abierto, a las ruedas 6 y 7 del eje trasero 3. Preferiblemente, la unidad de accionamiento 9 está constituida por un motor de combustión interna 9.1, una transmisión 9.2 y al menos un aparato de control del accionamiento (no representado aquí con detalle). El aparato de control del accionamiento se comunica con la unidad de control 8, por ejemplo, a través del bus de datos CAN conocido del vehículo automóvil. En la figura 1 las ruedas traseras 6 y 7 son las ruedas motrices primarias, ya que están unidas permanentemente con la unidad de accionamiento 9. Al aumentar el par en el embrague de transferencia 1, la unidad de accionamiento 9 acciona también las ruedas 4 y 5 del eje delantero 2. Por tanto, las ruedas delanteras 4 y 5 son las ruedas motrices secundarias.

Además de captar otras señales de entrada, la unidad de control 8 capta especialmente una señal de entrada para detectar la posición de un pedal de marcha, por ejemplo el ángulo de maniobra FP del llamado pedal del acelerador. La unidad de control 8 obtiene a partir de esto la velocidad de maniobra del pedal del acelerador dFP/dt . Asimismo, la unidad de control 8 capta u obtiene el número de revoluciones del motor n_{mot} , el par del motor (= par de giro del motor de combustión interna) o el par de accionamiento M_{acc} (= par de giro del árbol cardánico del lado de salida de la transmisión), el ángulo de dirección LW, la tasa de guiñada o la velocidad angular de guiñada r y los números de revoluciones n_{VL} , n_{HL} , n_{VR} , n_{HR} de todas las ruedas 4, 5, 6, 7. A partir de estos números de revoluciones n_{VL} , n_{HL} , n_{VR} , n_{HR} de las ruedas se obtienen, en relación con otras informaciones presentes en la unidad de control 8, las velocidades v_{VL} , v_{HL} ; v_{VR} , v_{HR} de todas las ruedas 4, 5, 6, 7 y la velocidad v del vehículo.

Para distribuir el par de accionamiento de la unidad de accionamiento 9 se prefija un par de embrague M_{Knom} a ajustar para el embrague de transferencia 1 dispuesto entre la unidad de accionamiento 9 o las ruedas motrices primarias 6 y 7 y las ruedas motrices secundarias 4 y 5. Preferiblemente, la unidad de control envía el par de embrague nominal M_{Knom} al aparato de control adicional 10. El aparato de control adicional 10 convierte el par de embrague nominal M_{Knom} en una corriente para activar el dispositivo actuador, que no se ha representado aquí expresamente.

En la figura 2 se muestran otros detalles de la unidad de control 8.

En la unidad de control 8 se obtiene por medio de la unidad reguladora 1, teniendo en cuenta el resbalamiento de las ruedas y magnitudes dinámicas de marcha, como sobreviraje y subviraje, una porción de regulación dinámica de marcha $M_{Kregulador}$ para la determinación del par de embrague nominal M_{Knom} .

En la unidad de precontrol 2 se prefija la porción de precontrol fundamental corregida $M_{Kfund,corr}$ y se envía esta porción preferiblemente a una unidad coordinadora 4. En una unidad 3 de obtención del par reactivo se puede obtener un par reactivo $M_{Kdelta,n}$ referido al resbalamiento de las ruedas y se puede enviar también este par a la unidad coordinadora 4. Por pares reactivos se entienden pares perturbadores que pueden conducir a una tensión de deformación de la línea de accionamiento, por ejemplo debido a circunferencias diferentes de los neumáticos. El par reactivo $M_{Kdelta,n}$ se obtiene preferiblemente en función de las velocidades de las ruedas, el par del motor o par de accionamiento, el peso del vehículo y los factores de tolerancia de los neumáticos. La unidad 3 de obtención del par reactivo y/o la unidad coordinadora 4 son únicamente perfeccionamientos ventajosos de la invención. La unidad de precontrol 2 puede esta unida también directamente con el sumador 5.

El par de salida $M_{Kcoordinador}$ de la unidad coordinadora 4, que corresponde la mayoría de las veces directamente a la porción de precontrol fundamental corregida $M_{Kfund,corr}$, es retransmitido al sumador 5. En el sumador 5 tiene lugar la suma del par de salida $M_{Kcoordinador}$ de la unidad coordinadora 4 con la porción de regulación dinámica de marcha $M_{Kregulador}$. En la unidad de salida 6 se determina definitivamente el par de embrague nominal M_{Knom} que se ha de ajustar realmente y se envía de preferencia este par al aparato de control adicional 10 (véase la figura 1).

La unidad de control 8 tiene en cuenta, para la obtención del par de embrague nominal M_{Knom} , la porción de precontrol fundamental M_{Kfund} , la cual se prefija en función de la posición FP del pedal de marcha en la unidad de precontrol 2, por ejemplo en forma de una curva característica. En función de otros parámetros que capta u obtiene la unidad de control, se varía la porción de precontrol fundamental M_{Kfund} para obtener una porción de precontrol fundamental corregida $M_{Kfund,corr}$.

En la unidad de precontrol 2 se obtiene como parámetro adicional la velocidad de la maniobra dFP/dt del pedal de marcha. Al aumentar la velocidad de la maniobra del pedal de marcha, es decir, al aumentar la pendiente del gradiente de la variación del pedal de marcha, se aumenta la porción de precontrol fundamental M_{Kfund} en, por ejemplo, un desplazamiento de cambio de carga prefijado M_{Kgrad} .

Asimismo, en la unidad de precontrol 2 se capta como parámetro adicional el número de revoluciones del motor n_{mot} . Al aumentar el número de revoluciones del motor n_{mot} se incrementa la porción de precontrol fundamental M_{Kfund} , por ejemplo en un desplazamiento de número de revoluciones prefijado M_{K_n} .

Asimismo, en la unidad de precontrol 4 se capta como parámetro adicional el ángulo de dirección LW. Al aumentar el ángulo de dirección LW se reduce la porción de precontrol fundamental M_{Kfund} , por ejemplo en la medida de un desplazamiento de ángulo de dirección prefijado M_{KLW} .

ES 2 309 533 T3

Asimismo, en la unidad de precontrol 2 se capta como parámetro adicional el par de accionamiento M_{acc} . Al aumentar el par de accionamiento M_{acc} se incrementa la porción de precontrol fundamental M_{K_fund} , por ejemplo en la medida de un desplazamiento de par prefijado M_{K_M} .

Asimismo, en la unidad de precontrol 2 se obtiene como parámetro adicional la velocidad v del vehículo. Al aumentar la velocidad v del vehículo se reduce la porción de precontrol fundamental M_{K_fund} , por ejemplo en la medida de un desplazamiento prefijado de velocidad del vehículo M_{K_v} . Como alternativa, en función de intervalos definidos de la velocidad del vehículo (por ejemplo, velocidad de arranque 0-40 km/h, intervalo normal 40-180 km/h, intervalo de alta velocidad >180 km/h), se pueden prefijar también porciones de precontrol fundamental máximas admisibles (por ejemplo, $M_{K_v_max1}$, $M_{K_v_max2}$, $M_{K_v_max3}$), reduciéndose la porción de precontrol fundamental máxima admisible en función de la velocidad del vehículo al aumentar la velocidad v de dicho vehículo.

El par de embrague nominal M_{Knom} a ajustar es obtenido por la unidad de control 8 fundamentalmente por suma de la porción de precontrol fundamental corregida $M_{K_fund_corr}$ (precontrol normal) con una porción de regulación dinámica de marcha $M_{K_regulador}$ cuando otra prescripción no adquiere mayor prioridad, por ejemplo a través de la unidad coordinadora 4 o a través de la unidad de salida 6. La unidad de salida 6 recibe preferiblemente del aparato de control adicional 10, como señal de salida, un par de limitación máximo admisible M_{K_max} prefijado por el grado de carga del dispositivo actuador. Este par de limitación M_{K_max} puede ser tenido en cuenta también en la unidad coordinadora 4.

Por tanto, la porción de precontrol fundamental corregida $M_{K_fund_corr}$ se obtiene preferiblemente de la forma siguiente:

$$M_{K_fund_corr} = M_{K_fund} + M_{K_grad} + M_{K_n} - M_{K_LW}M_{K_v}$$

O bien (independientemente del intervalo de velocidad del vehículo) resulta de:

$$M_{K_fund_corr} = \text{MIN}((M_{K_fund} + M_{K_grad} + M_{K_n} - M_{K_LW}), (M_{K_v_max1}; M_{K_v_max2}; M_{K_v_max3}))$$

Por tanto, el par de embrague nominal M_{Knom} se obtiene preferiblemente de la manera siguiente:

$$M_{Knom} = M_{K_fund_corr} - M_{K_delta_n} + M_{K_regulador}$$

y puede ser reducido adicionalmente por medio del par de limitación máximo admisible M_{K_max} .

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control para un vehículo automóvil dotado de tracción al menos temporal a las cuatro ruedas, que comprende una unidad de control por medio de la cual se puede distribuir de manera variable el par de accionamiento de una unidad de accionamiento hacia ruedas motrices primarias, que están unidas permanentemente con la unidad de accionamiento, y hacia ruedas motrices secundarias que pueden unirse en caso necesario con la unidad de accionamiento a través de un embrague de transferencia, para lo cual la unidad de control obtiene un par de embrague nominal que se ha de ajustar por medio de un dispositivo actuador en el embrague de transferencia, recibiendo la unidad de control (8; 8, 10) al menos una señal de entrada para captar una posición de pedal de marcha (FP) y estando dicha unidad configurada de tal manera que, para la obtención del par de embrague nominal ($M_{K_{nom}}$), se tiene en cuenta una porción de precontrol fundamental ($M_{K_{fund}}$) que se prefija en función de la posición del pedal de marcha (FP) y que se corrige en función de otros parámetros que capta u obtiene la unidad de control, **caracterizado** porque, para la obtención del par de embrague nominal ($M_{K_{nom}}$), se tiene en cuenta también un par reactivo ($M_{K_{delta_n}}$) referido al resbalamiento de las ruedas, el cual puede conducir a una tensión de deformación de la línea de accionamiento.

2. Dispositivo de control según la reivindicación 1, **caracterizado** porque un parámetro adicional es la velocidad de la maniobra del pedal de marcha (dFP/dt) y porque al aumentar la velocidad de la maniobra del pedal de marcha se incrementa la porción de precontrol fundamental ($M_{K_{fund}}$).

3. Dispositivo de control según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque un parámetro adicional es el número de revoluciones del motor (n_{mot}) y porque al aumentar el número de revoluciones del motor (n_{mot}) se incrementa la porción de precontrol fundamental ($M_{K_{fund}}$).

4. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque un parámetro adicional es el ángulo de dirección (LW) y porque al aumentar el ángulo de dirección (LW) se reduce la porción de precontrol fundamental ($M_{K_{fund}}$).

5. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque un parámetro adicional es el par del motor o el par de accionamiento (M_{acc}) del árbol de salida de la transmisión y porque al aumentar el par del motor o el par de accionamiento (M_{acc}) se incrementa la porción de precontrol fundamental ($M_{K_{fund}}$).

6. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque un parámetro adicional es la velocidad (v) del vehículo y porque al aumentar la velocidad (v) del vehículo se reduce la porción de precontrol fundamental ($M_{K_{fund}}$) o se limita ésta a una porción de precontrol fundamental máxima admisible ($M_{K_{v_max1}}$; $M_{K_{v_max2}}$; $M_{K_{v_max3}}$) que depende de la velocidad del vehículo y que se reduce al aumentar la velocidad (v) de dicho vehículo.

7. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el par de embrague nominal ($M_{K_{nom}}$) a ajustar es obtenido por la unidad de control por suma de la porción de precontrol fundamental corregida ($M_{K_{fund_corr}}$) con una porción de regulación dinámica de marcha ($M_{K_{regulador}}$).

8. Dispositivo de control según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el par de embrague nominal ($M_{K_{nom}}$) a ajustar es obtenido por la unidad de control teniendo en cuenta un par de limitación máximo admisible ($M_{K_{max}}$) prefijado por el grado de carga del dispositivo actuador.

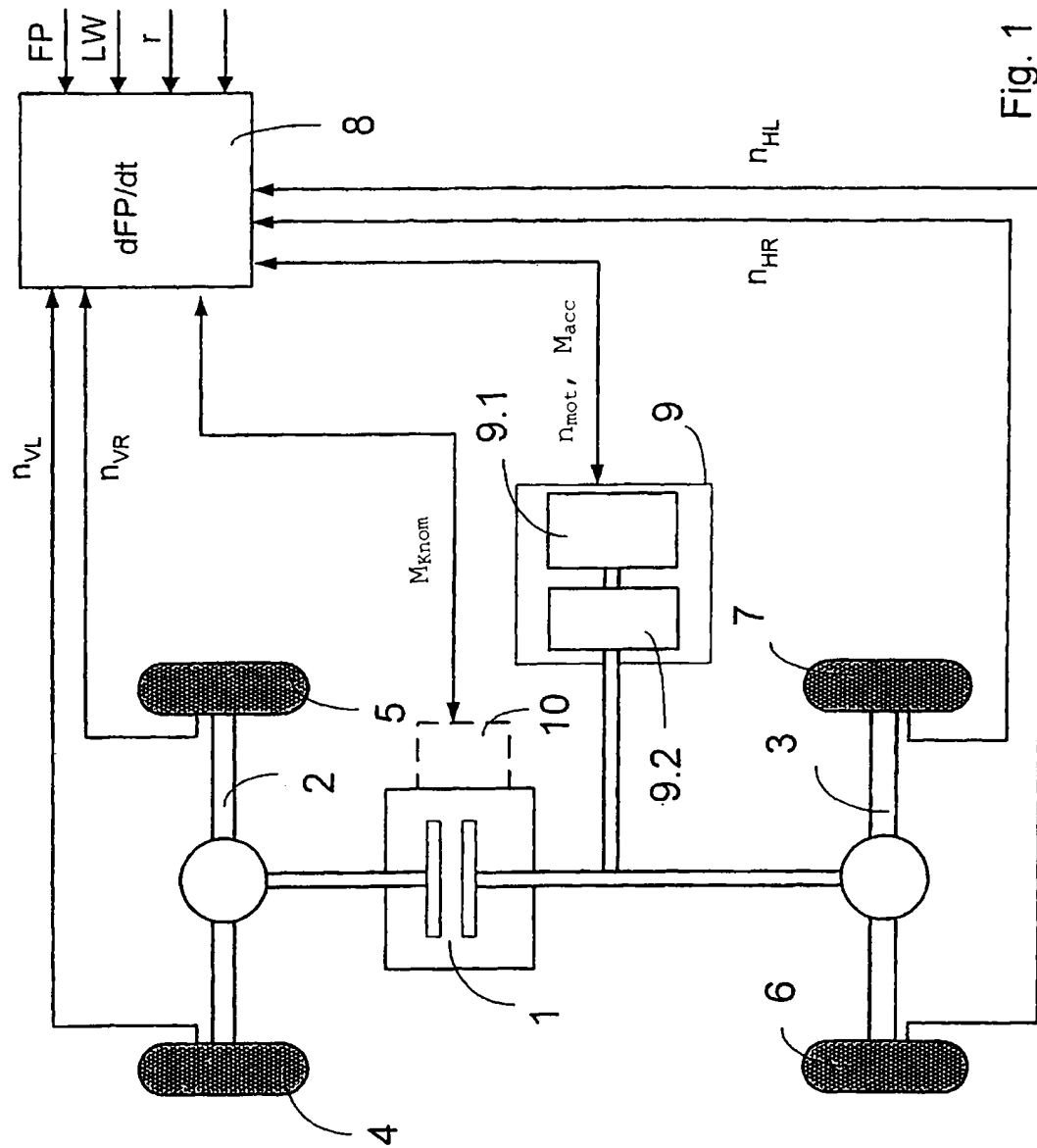


Fig. 1

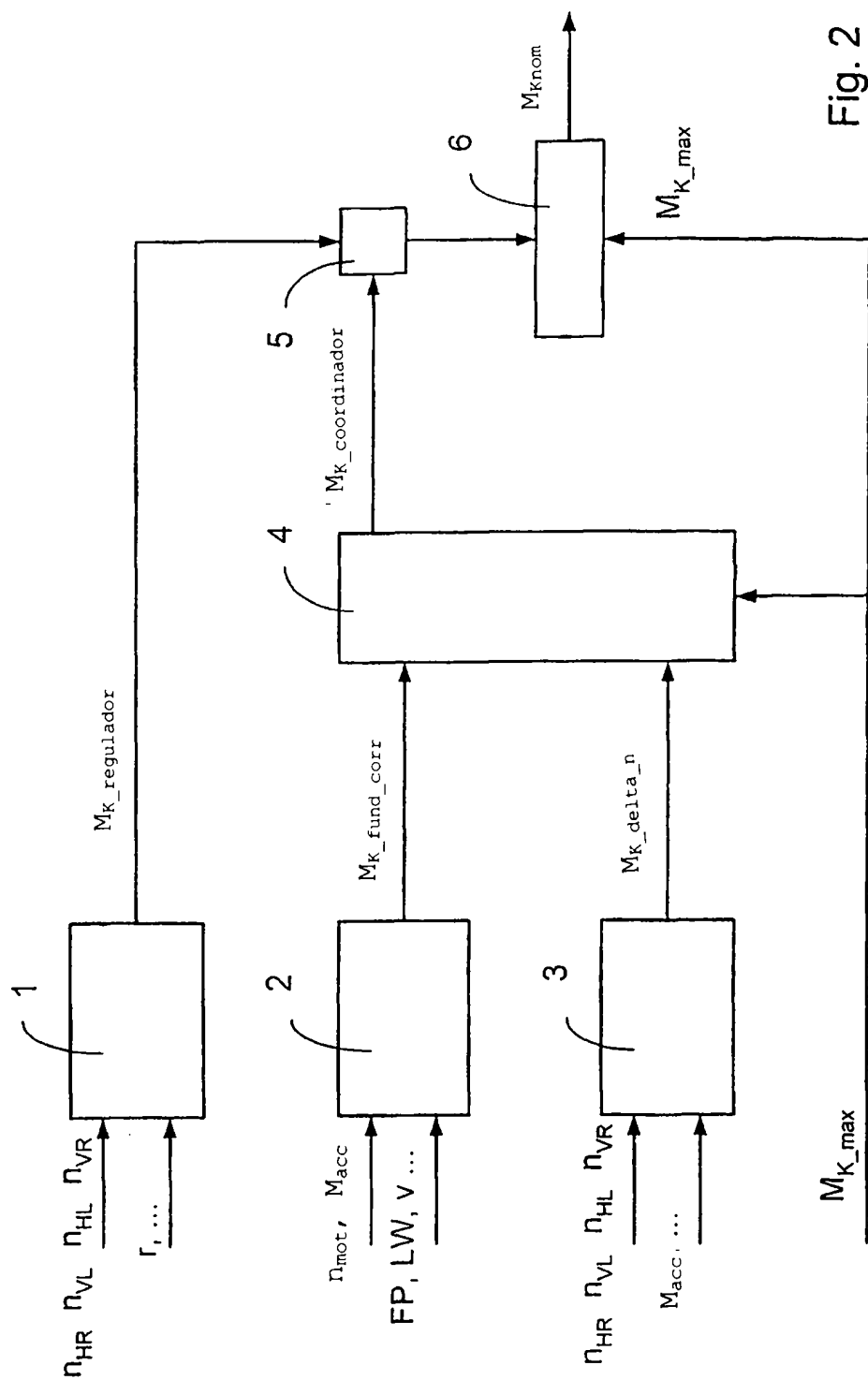


Fig. 2