



(10) **DE 10 2010 021 352 B4** 2015.11.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 021 352.7**
(22) Anmeldetag: **22.05.2010**
(43) Offenlegungstag: **24.11.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.11.2015**

(51) Int Cl.: **B60L 15/20 (2006.01)**
B60W 30/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Maier, Ruben, 89542 Herbrechtingen, DE

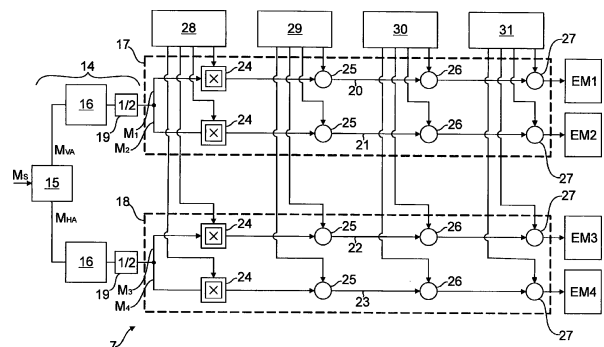
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	41 33 060	C2
DE	40 11 291	A1
DE	198 26 452	A1
DE	10 2007 009 688	A1
DE	10 2007 017 821	A1
DE	10 2008 053 113	A1

(54) Bezeichnung: **Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest zwei, die Fahrzeigräder (2, 3, 5, 6) einer Fahrzeugachse (1, 4) antreibenden Elektromaschinen (EM1 bis EM4) und einer Steuereinrichtung (7), in der eine Momentenberechnungseinheit (14) auf eine fahrerseitige Vorgabe (M_S) ein Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) berechnet und ein entsprechendes Steuersignal zu den Elektromaschinen (EM1 bis EM4) leitet, wobei das berechnete Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) mittels zumindest einer Fahrdynamikregelungseinrichtung (28 bis 31) an die aktuelle Fahrsituation anpassbar ist, wobei zwischen der Momentenberechnungseinheit (14) und den Elektromaschinen (EM1 bis EM4) ein mit der Fahrdynamikregelungseinrichtung (28 bis 31) signaltechnisch koppelbares Koordinierungsmodul (17, 18) geschaltet ist, in dem das Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) in Abhängigkeit eines von der Fahrdynamikregelungseinrichtung (28 bis 31) übermittelten fahrdynamischen Parameters anpassbar ist, und das Koordinierungsmodul (17, 18) für jede Elektromaschine (EM1 bis EM4) einen Bearbeitungsstrang (20 bis 23) aufweist, der eine Anzahl von Koordinationsgliedern (24 bis 27) aufweist, die jeweils mit unterschiedlichen Fahrdynamikregelungseinrichtungen (28 bis 31) signaltechnisch koppelbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass ein in der Signalflussrichtung erstes Koordinationsglied (24) ein Multiplikationsglied ist, bei dem ein von der damit verknüpften Fahrdynamikregelungseinrichtung (28) ermittelter Ausgleichsfaktor (k) mit den Soll-Antriebsmomenten (M_1 bis M_4) multiplizierbar ist, mit welchem Abgleichfaktor (k) ein um eine Fahrzeughochachse gerichtetes Moment ausgleichbar ist, das sich bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeugs aufgrund von Fertigungs- und/oder Bauteiltoleranzen der Elektromaschinen (EM1 bis EM4) ergibt, und dass ein in der Signalflussrichtung zweites Koordinationsglied (25) des Bearbeitungsstranges (20

bis 23) mit einer Regeleinrichtung (29) koppelbar ist, das zur Beeinflussung des Gierwinkels bzw. der Gierrate des Kraftfahrzeuges auf der Grundlage von Fahrdynamikparametern dem Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) eine Momentendifferenz aufaddiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben des Kraftfahrzeuges nach dem Patentanspruch 11.

[0002] Moderne Kraftfahrzeuge sind mit einer Vielzahl von Systemen zur Fahrerunterstützung ausgestattet. Beispielhaft hierfür sind Schlupfregel-, Brems- und Fahrstabilitätssysteme, mit deren Hilfe der Fahrer auch in kritischen Fahrsituationen sein Fahrzeug sicher beherrschen kann.

[0003] Aus der DE 40 11 291 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug bekannt, das sowohl an der Vorderachse als auch an der Hinterachse jeweils zwei Elektromaschinen aufweist, von denen jede ein Fahrzeugrad antreibt. Die Elektromaschinen sind mittels einer elektronischen Steuereinrichtung ansteuerbar, die auf einen Fahrerwunsch hin ein Sollantriebsmoment ermittelt. Das Sollantriebsmoment wird in Abhängigkeit von, in einer Fahrdynamikregelung generierten fahrdynamischen Parametern angepasst, wobei ein entsprechendes Steuersignal zu jeder der Elektromaschinen geleitet wird. Jeder Regeleingriff der Fahrdynamikregelung kann dabei eine Anpassung des für die Elektromaschinen generierten Sollantriebsmomentes erforderlich machen.

[0004] Bei der Fahrzeugherstellung können unterschiedliche Fahrzeugvarianten mit jeweils unterschiedlichen Umfängen an Sicherheits-/Fahrdynamikfunktionen ausgestattet werden. Hierfür ist die zentrale Steuereinrichtung des Kraftfahrzeuges signaltechnisch aufwändig in Abhängigkeit vom angestrebten Funktionsumfang anzupassen.

[0005] Aus der DE 10 2007 017 821 A1 ist eine gattungsgemäße Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug mit Einzelradantrieb bekannt. Die Drehmomentvorgabe erfolgt dabei durch den Fahrer, wird auf die einzelnen Räder aufgeteilt und anschließend durch einen Differenzialregler an die jeweilige Fahrsituation angepasst. Weiterhin weist die Regelung jedes einzelnen elektrischen Radantriebes Komponenten zur Lenkunterstützung und Schlupfkompensation auf. Aus der DE 10 2008 053 113 A1 und aus der DE 198 26 452 A1 ist jeweils eine Antriebsvorrichtung bekannt, bei der ein Korrekturwert erzeugt wird, um die unterschiedliche Leistungsaufnahme zweier an sich baugleicher Antriebe anzugleichen. Durch diese Maßnahme sollen fertigungstechnische Toleranzen kompensiert werden. Aus der DE 41 33 060 C2 ist eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei der durch geeignete Aufteilung der Antriebsmomente auf die auf gegenüberliegenden Seiten der Fahrzeuglängsachse gelegenen Räder ein Giermoment um die Fahrzeughochachse dem Fahrzeug aufgeprägt wird.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeuges bereitzustellen, bei dem die elektronische Steuereinrichtung in einfacher Weise für variierende Sicherheits- und Fahrdynamikfunktionsumfänge unterschiedlicher Fahrzeuge eingesetzt werden kann.

[0007] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 oder des Patentanspruches 11 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0008] Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ist zwischen der Momentenberechnungseinheit der elektronischen Steuereinrichtung, die ein Antriebssollmoment für die zumindest zwei Elektromaschinen berechnet, und den Elektromaschinen ein Koordinierungsmodul geschaltet. Das Koordinierungsmodul ist mit der zumindest einen Fahrdynamikregelung signaltechnisch koppelbar, so dass in Abhängigkeit von einem, von der Fahrdynamikregelung übermittelten fahrdynamischen Parameter das zur Elektromaschine geleitete Steuersignal angepasst werden kann.

[0009] Erfindungsgemäß wird daher in der Momentenberechnungseinheit zunächst „statisch“, das heißt unabhängig von der aktuellen Fahrsituation, für jede Elektromaschine ein Soll-Antriebsmoment berechnet. Anschließend wird das statisch berechnete Soll-Antriebsmoment in dem nachgeschalteten Koordinierungsmodul fahrdynamisch angepasst. Änderungen im Funktionsumfang der Fahrdynamik-Regelung werden daher im Koordinierungsmodul vorgenommen, ohne dass strukturelle Änderungen in der statischen Momentenberechnungseinheit zu erfolgen haben. Für den Fall, dass die mit dem Koordinierungsmodul verknüpfte Fahrdynamikregelung nicht von der Fahrzeugausstattung umfasst ist, wird das in der Momentenberechnungseinheit ermittelte Steuersignal unbearbeitet zur Elektromaschine weitergeleitet.

[0010] Das Koordinierungsmodul weist für jede Elektromaschine einen separaten Bearbeitungsstrang auf, in dem eine Anzahl von Koordinationsglieder geschaltet sind. Diese können jeweils mit unterschiedlichen Fahrdynamikregelungen signaltechnisch gekoppelt werden, etwa einem Schlupfregelsystem, einem Bremssystem und/oder einem Fahrstabilitätssystem.

[0011] Für eine einfache Signalverarbeitung ist es bevorzugt, wenn die Koordinationsglieder in jedem Bearbeitungsstrang des Koordinierungsmoduls in einer Signalleitung in Reihe geschaltet sind. Die unterschiedlichen Fahrdynamik-Regelungseingriffe können daher in einer vorgegebenen Reihenfolge Berücksichtigt

gung bei der Anpassung des zur jeweiligen Elektromaschine geführten Steuersignales finden.

[0012] Die Antriebsvorrichtung weist zumindest zwei Elektromaschinen auf, die jeweils ein Fahrzeugrad oder eine Fahrzeugachse antreiben. Die Erfindung ist jedoch auch bei einem Vierradantrieb ausführbar, bei dem jedem Fahrzeugrad als Einzelradantrieb jeweils eine Elektromaschine zugeordnet ist. In diesem Fall werden vier Bearbeitungssträngen zu den Elektromaschinen geführt. Jede der vier Bearbeitungsstränge kann dabei bevorzugt eine identische Ausstattung an Koordinationsgliedern aufweisen.

[0013] Das mit den insgesamt vier Bearbeitungssträngen ausgestattete Koordinierungsmodul kann jedoch auch bei weniger vier Elektromaschinen eingesetzt werden. In diesem Fall sind die nicht für die Signalverarbeitung benötigten Bearbeitungsstränge stillgelegt.

[0014] Als Koordinationsglied für die Signalverarbeitung kann ein Additionsmitglied verwendet werden, bei dem ein von der damit verbundenen Fahrdynamikregelung ermittelter Momentenwert auf das Steuersignal, das heißt dem Soll-Antriebsmoment, aufaddiert wird. Alternativ dazu kann das Koordinationsglied ein Multiplikationsmitglied sein, bei dem ein von der damit verknüpften Fahrdynamikregelung ermittelter Faktor mit dem Steuersignal multipliziert werden kann.

[0015] Für eine betriebssichere Fahrdynamikregelung ist die Reihenfolge bei der Anpassung des Steuersignals in der Signalflussrichtung von großer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund ist erfindungsgemäß ein in der Signalflussrichtung erstes Koordinationsglied des jeweiligen Bearbeitungsstranges mit einer ersten Regeleinrichtung koppelbar, die auf der Grundlage von Fahrdynamikparametern für jede Elektromaschine einen eigenen Abgleichfaktor ermittelt. Mit dem Abgleichfaktor kann ein um eine Fahrzeughochachse gebildetes Moment ausgeglichen werden, das sich aufgrund von Fertigungs- und/oder Bauteiltoleranzen der Elektromaschinen bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeuges ergibt.

[0016] Ein darauffolgendes zweites Koordinationsglied ist erfindungsgemäß mit einer Regeleinrichtung gekoppelt, mit der bei einer Kurvenfahrt ein Gierwinkel bzw. eine Gierrate des Kraftfahrzeuges beeinflussbar ist. Die Regeleinrichtung kann auf der Grundlage von Fahrdynamikparametern eine Momentendifferenz ermitteln, die im zweiten Koordinationsglied dem Steuersignal aufaddiert wird.

[0017] Ein in der Signalflussrichtung drittes Koordinationsglied kann mit einer Bremsregeleinrichtung gekoppelt sein. Diese ermittelt zur Steuerung einer Fahrzeugverzögerung eine Momentendifferenz, die

im dritten Koordinationsglied dem Steuersignal aufaddiert werden kann. Mit Hilfe der Bremsregeleinrichtung kann beim Bremsvorgang die Gesamtverzögerung des Kraftfahrzeuges aus Verzögerungsanteilen der Reibbremsen und der als Generatoren arbeitenden Elektromaschinen zusammengesetzt werden.

[0018] Ein darauffolgendes viertes Koordinationsglied kann mit einer weiteren Regeleinrichtung gekoppelt sein, die zur Regelung eines Motorschleppmoments oder zur Antischlupfregelung eine Momentendifferenz ermittelt, die im vierten Koordinationsglied dem Steuersignal aufaddiert werden kann.

[0019] Sofern die Antriebsvorrichtung zumindest zwei Elektromaschinen jeweils für den Vorderachs- und für den Hinterachsantrieb aufweist, kann die Momentenberechnungseinheit einen Momentenverteilungsbaustein aufweisen. Mittels des Momentenverteilungsbausteins kann das Fahrzeugantriebsmoment in jeweils ein Sollmoment für die Hinterachse und ein Sollmoment für die Vorderachse aufgeteilt werden. Bevorzugt kann zwischen der Momentenverteilungsbaustein und dem Koordinierungsmodul eine Lastschlagdämpfungseinheit geschaltet sein, die bei einer ermittelten Lastschlag-Gefahr die Hinterachs- und/oder die Vorderachsantriebsmomente zur Dämpfung von Lastschlägen bearbeitet.

[0020] Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren beschrieben.

[0021] Es zeigen:

[0022] Fig. 1 in einer grob schematischen Ansicht eine Antriebsvorrichtung eines Kraftfahrzeuges; und

[0023] Fig. 2 die elektronische Steuereinrichtung des Kraftfahrzeuges in einem vereinfachten Blockschaltendiagramm.

[0024] In der Fig. 1 ist in einer Prinzipdarstellung das Antriebssystem eines Elektrofahrzeuges dargestellt, das mit einem Allradantrieb versehen ist. An der vorderen Fahrzeugachse **1** sind zwei Elektromaschinen EM1, EM2 angeordnet, die über eine nicht dargestellte Getriebestufe die vorderen linken und rechten Fahrzeugräder **2** und **3** antreiben. Entsprechend sind auch an der hinteren Fahrzeugachse **4** zwei Elektromaschinen EM3, EM4 angeordnet, die jeweils die linken und rechten Hinterräder **5**, **6** antreiben. Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, sind die Elektromaschinen als Einzelradantriebe eingesetzt.

[0025] Das in der Fig. 1 gezeigte Kraftfahrzeug weist zur Ansteuerung der Elektromaschinen EM1 bis EM4 eine zentrale elektronische Steuereinrichtung **7** auf, die gemäß der Fig. 1 über ein Pedalmodul **8** einen Fahrerwunsch erfasst. In Abhängigkeit von dem er-

fassten Fahrerwunsch sowie in Abhängigkeit von erfassten Fahrdynamikparametern berechnet die Steuereinrichtung 7 Sollantriebsmomente M_1 bis M_4 , die als Steuersignale zu den Elektromaschinen EM1 bis EM4 geleitet werden.

[0026] Die Ansteuerung sowie Energieversorgung der Elektromaschinen EM1 bis EM4 erfolgt über Leistungselektronik-Baueinheiten 9. Hierzu ist jede Leistungselektronik 9 in Signalverbindung mit der elektronischen Steuereinrichtung 7 sowie über Versorgungsleitungen 10 mit einem Akkumulator 11 Verbindung. Der Akkumulator 11 wird über ein Batteriesteuergerät 13 ebenfalls von der elektronischen Steuereinrichtung 7 angesteuert.

[0027] In der Fig. 2 ist in einem Blockschaltbild die Signalverarbeitung in der elektronischen Steuereinrichtung 7 veranschaulicht. Demzufolge weist die elektronische Steuereinrichtung 7 eine Momentenberechnungseinheit 14 auf. In der Momentenberechnungseinheit 14 wird zunächst auf der Grundlage der, Fahrervorgabe ein Soll-Fahrzeugantriebsmoment ermittelt. Das Soll-Fahrzeugantriebsmoment wird in einer Momentenverteilungseinheit 15 in ein Sollmoment M_{VA} für die Vorderachse 1 und in ein Sollmoment M_{HA} für die Hinterachse 4 aufgeteilt. Die beiden Sollmomente M_{VA} und M_{HA} werden zu einem Filterbaustein 16 geleitet, der einen Tiefpassfilter sowie ein Lastschlagdämpfungsglied aufweist. Der Tiefpassfilter kann beispielhaft ein Proportional-Zeit-Glied sein, dessen Zeitverhalten derart ist, dass eine fahrerseitige Eingangs-Sprung-Funktion geglättet werden kann. Dem Tiefpassfilter folgt in Signalflussrichtung das Lastschlagdämpfungsglied. Dieses kann bei Lastschlag-Gefahr dem jeweiligen Sollmoment M_{HA} und M_{VA} einen reduzierten Momentengradienten aufprägen, um einen Lastschlag zu dämpfen.

[0028] Die so modulierten Sollmomente M_{HA} und M_{VA} werden in Momentenverteilungsbausteinen 19 in ein erstes und zweites Sollmoment M_1 , M_2 für die Elektromaschinen EM1 und EM2 jeweils halbiert. Entsprechend wird auch das Antriebsmoment M_{HA} für die Hinterachse 4 zu den gleich großen Sollmomenten M_3 und M_4 halbiert.

[0029] Die entsprechenden Steuersignale M_1 bis M_4 werden in Koordinierungsmodulen 17, 18 geleitet. Die Struktur der beiden Koordinierungsmodulen 17, 18 ist identisch. So weist das Koordinierungsmodul 17 jeweils zwei zueinander parallel geschaltete Bearbeitungsstränge 20, 21 und das Koordinierungsmodul 18 ebenfalls jeweils zwei Bearbeitungsstränge 22, 23 auf. Die Bearbeitungsstränge 20 bis 23 sind mit zueinander parallel geschalteten Teilleitungen ausgestattet, in denen jeweils die Koordinationsglieder 24 bis 26 in Reihe geschaltet sind. Jedes dieser Koordinationsglieder 24 bis 27 ist signaltechnisch mit unter-

schiedlichen Fahrdynamikregeleinrichtungen 28 bis 31 gekoppelt.

[0030] So sind die in der Signalflussrichtung ersten Koordinationsglieder 24 der Koordinierungsmodulen 17, 18 mit der ersten Regeleinrichtung 28 gekoppelt. Diese ermittelt auf der Grundlage von Fahrdynamikparametern, etwa einer sensorteknisch erfassten Gierrate, einer Beschleunigung oder einer Drehzahl, für jede Elektromaschine einen Abgleichfaktor k . Mit diesem Abgleichfaktor k kann ein um eine Fahrzeughochachse gerichtetes Moment ausgeglichen werden, das sich bei einer Geradeausfahrt aufgrund von Fertigungs- und/oder Bauteiltoleranzen der Elektromaschinen EM1 und EM2 der Vorderachse 1 und/oder der Elektromaschinen EM3 und EM4 an der Hinterachse 4 ergibt. Auf der Grundlage des berechneten Abgleichfaktors k kann das jeweilige Steuersignal M_1 bis M_4 daher entsprechend angepasst werden, so dass eine sich aufgrund von Fertigungs- und/oder Bauteiltoleranzen ergebende Momentendifferenz ausgeglichen wird, ohne dass der Fahrer bei einer Geradeausfahrt gegenlenken müsste. Zur Durchführung dieses Berechnungsschrittes sind die ersten Koordinationsglieder 24 als Multiplikationsglieder ausgeführt.

[0031] Die zweiten Koordinationsglieder 25 der Koordinierungsmodulen 17, 18 sind mit einer zweiten Regeleinrichtung 29 gekoppelt, mit deren Hilfe der Gierwinkel bzw. die Gierrate des Kraftfahrzeuges beeinflussbar ist. Hierzu ermittelt die Regeleinrichtung 29 für jede der Elektromaschinen EM1 bis EM4 eine Momentendifferenz, die in den jeweiligen zweiten Koordinationsgliedern 25 dem zugehörigen Steuersignal M_1 bis M_4 aufaddiert werden kann.

[0032] In den folgenden dritten Koordinationsgliedern 26 kann den zu den Elektromaschinen geführten Sollmomenten M_1 bis M_4 ebenfalls eine Momentendifferenz aufaddiert werden, die von einer Bremsregeleinrichtung 30 ermittelt wird. Mit Hilfe der Bremsregeleinrichtung wird bei einem Bremsvorgang anhand fahrdynamischer Parameter der Verzögerungsanteil der Reibbremsen und der Verzögerungsanteil der als Generator betätigbaren Elektromaschinen EM1 bis EM4 bestimmt und entsprechend eine Momentendifferenz ermittelt, die in den dritten Koordinationsgliedern 26 dem jeweiligen Steuersignal M_1 bis M_4 aufaddiert wird.

[0033] Die nachfolgenden vierten Koordinationsglieder 27 sind demgegenüber mit einer Regeleinrichtung 31 verbunden, mit deren Hilfe ein Motorschleppmoment oder ein Antriebsschlupf überwacht werden kann. Das heißt, dass in der Regeleinrichtung 31 für jede der vier Elektromaschinen EM1 bis EM4 eine Momentendifferenz ermittelt wird und in den entsprechenden vierten Koordinationsgliedern 27 auf das jeweilige Steuersignal M_1 bis M_4 aufaddiert wird.

[0034] Die durch die ersten bis vierten Koordinationsglieder **24** bis **27** geleiteten Steuersignale M_1 bis M_4 werden anschließend von den beiden Koordinierungsmodulen **17**, **18** zu den Leistungselektronik-Bauteilen **9** der Elektromaschinen EM1 bis EM4 weitergeleitet.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit zumindest zwei, die Fahrzeugräder (**2**, **3**, **5**, **6**) einer Fahrzeugachse (**1**, **4**) antreibenden Elektromaschinen (EM1 bis EM4) und einer Steuereinrichtung (**7**), in der eine Momentenberechnungseinheit (**14**) auf eine fahrerseitige Vorgabe (M_S) ein Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) berechnet und ein entsprechendes Steuersignal zu den Elektromaschinen (EM1 bis EM4) leitet, wobei das berechnete Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) mittels zumindest einer Fahrdynamikregelungseinrichtung (**28** bis **31**) an die aktuelle Fahr-situation anpassbar ist, wobei zwischen der Momentenberechnungseinheit (**14**) und den Elektromaschinen (EM1 bis EM4) ein mit der Fahrdynamikregelungseinrichtung (**28** bis **31**) signaltechnisch koppelbares Koordinierungsmodul (**17**, **18**) geschaltet ist, in dem das Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) in Abhängigkeit eines von der Fahrdynamikregelungseinrichtung (**28** bis **31**) übermittelten fahrdynamischen Parameters anpassbar ist, und das Koordinierungsmodul (**17**, **18**) für jede Elektromaschine (EM1 bis EM4) einen Bearbeitungsstrang (**20** bis **23**) aufweist, der eine Anzahl von Koordinationsgliedern (**24** bis **27**) aufweist, die jeweils mit unterschiedlichen Fahrdynamikregelungseinrichtungen (**28** bis **31**) signaltechnisch koppelbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in der Signalflossrichtung erstes Koordinationsglied (**24**) ein Multiplikationsglied ist, bei dem ein von der damit verknüpften Fahrdynamikregelungseinrichtung (**28**) ermittelter Ausgleichsfaktor (k) mit den Soll-Antriebsmomenten (M_1 bis M_4) multiplizierbar ist, mit welchem Abgleichfaktor (k) ein um eine Fahrzeughochachse gerichtetes Moment ausgleichbar ist, das sich bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeugs aufgrund von Fertigungs- und/oder Bauteiltoleranzen der Elektromaschinen (EM1 bis EM4) ergibt, und dass ein in der Signalflossrichtung zweites Koordinationsglied (**25**) des Bearbeitungsstranges (**20** bis **23**) mit einer Regelungseinrichtung (**29**) koppelbar ist, das zur Beeinflussung des Gierwinkels bzw. der Gierrate des Kraftfahrzeuges auf der Grundlage von Fahrdynamikparametern dem Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) eine Momentendifferenz aufaddiert.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Koordinationsglieder (**24** bis **27**) des Bearbeitungsstranges (**20** bis **23**) des Koordinierungsmoduls (**17**, **18**) in einer zwischen der Momentenberechnungseinheit (**14**) und der Elektromaschine (EM1 bis EM4) verlaufenden Signalleitung in Reihe geschaltet sind.

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedem Fahrzeugrad (**2**, **3**, **5**, **6**) eine Elektromaschine (EM1 bis EM4) zugeordnet ist.

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Koordinierungsmodul (**17**, **18**) für jede Elektromaschine (EM1 bis EM4) identische Bearbeitungsstränge (**20** bis **23**) aufweist.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Koordinationsglied (**25** bis **27**) ein Additionsmitglied ist, bei dem ein von der damit verbundenen Fahrdynamikregelungseinrichtung (**29** bis **31**) ermittelter Momentenwert auf das Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) aufaddiert wird.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in der Signalflossrichtung drittes Koordinationsglied (**26**) des Bearbeitungsstranges (**20** bis **23**) mit einer Brems-Regelungseinrichtung (**30**) koppelbar ist, die zur Steuerung einer Fahrzeugverzögerung eine Momentendifferenz ermittelt, die im dritten Koordinationsglied (**26**) dem Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) aufaddierbar ist.

7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in der Signalflossrichtung viertes Koordinationsglied (**27**) des Bearbeitungsstranges (**20** bis **23**) mit einer Regelungseinrichtung (**31**) koppelbar ist, die zur Regelung eines Motorschleppmoments oder zur Antischlupfregelung eine Momentendifferenz ermittelt, die im vierten Koordinationsglied (**27**) dem Soll-Antriebsmoment (M_1 bis M_4) aufaddierbar ist.

8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Momentenberechnungseinheit (**14**) einen Momentenverteilungsbaustein (**15**) aufweist, mittels dem ein Fahrzeugantriebsmoment (M_S) in jeweils ein Antriebsmoment (M_{VA} , M_{HA}) für die Hinterachse (**4**) und für die Vorderachse (**1**) aufteilbar ist.

9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hinterachs- und Vorderachs-Antriebsmomente (M_{VA} , M_{HA}) zu einem Filterbaustein (**16**) führbar sind, in dem bei einem Momentensprung das jeweilige Antriebsmoment (M_{VA} , M_{HA}) geglättet wird und/oder bei Lastschlag-Gefahr die Hinterachs- und/oder Vorderachs-Antriebsmomente (M_{VA} , M_{HA}) zur Dämpfung von Lastschlägen bearbeitet werden.

10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hinterachs- und Vorderachs-Antriebsmomente (M_{VA} , M_{HA}) in einem

Momentenverteilerbaustein (**19**) in die Soll-Antriebsmomente (M_1 bis M_4) für die Elektromaschine (EM1 bis EM4) aufgeteilt werden.

11. Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

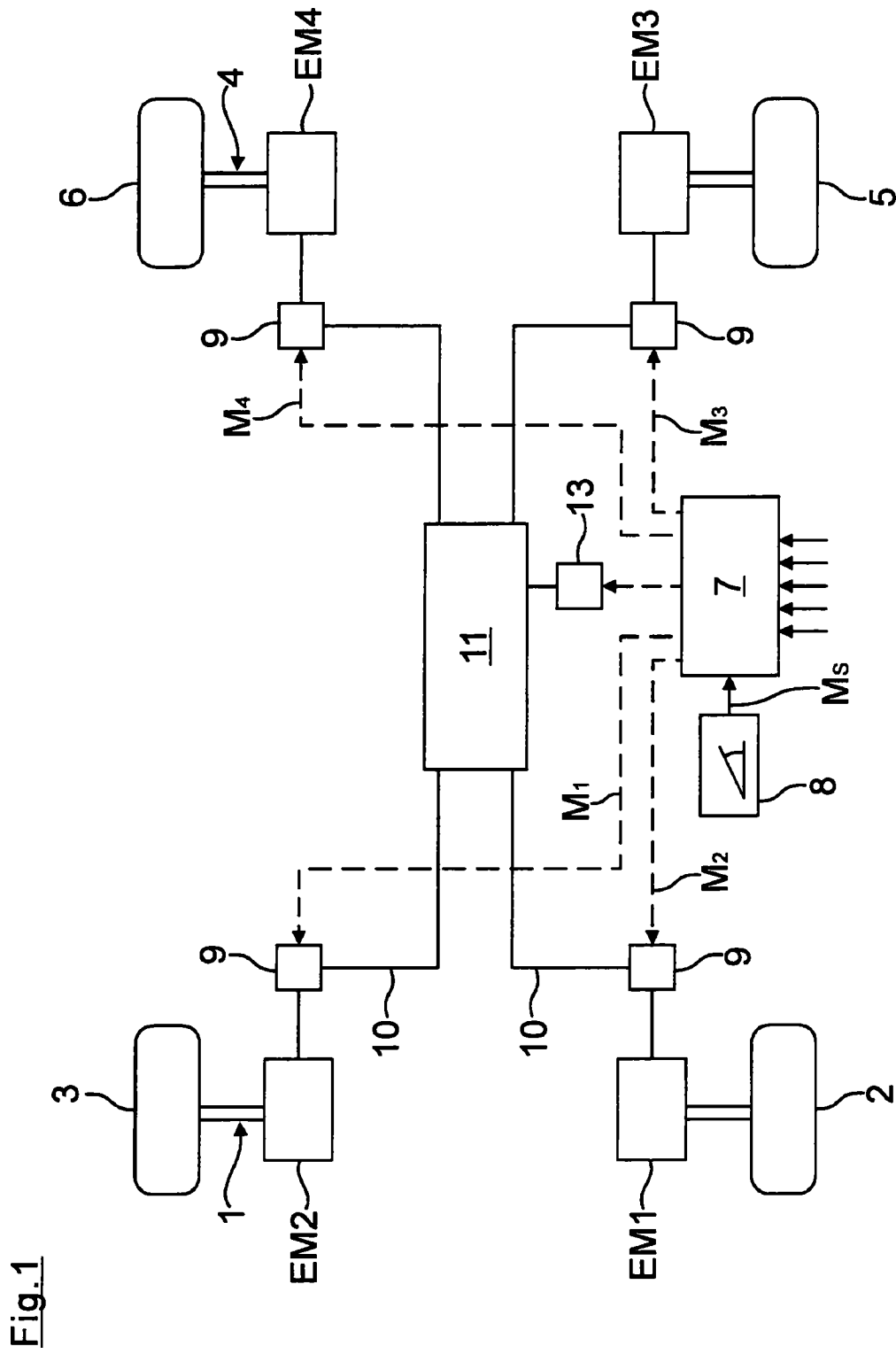


Fig.1

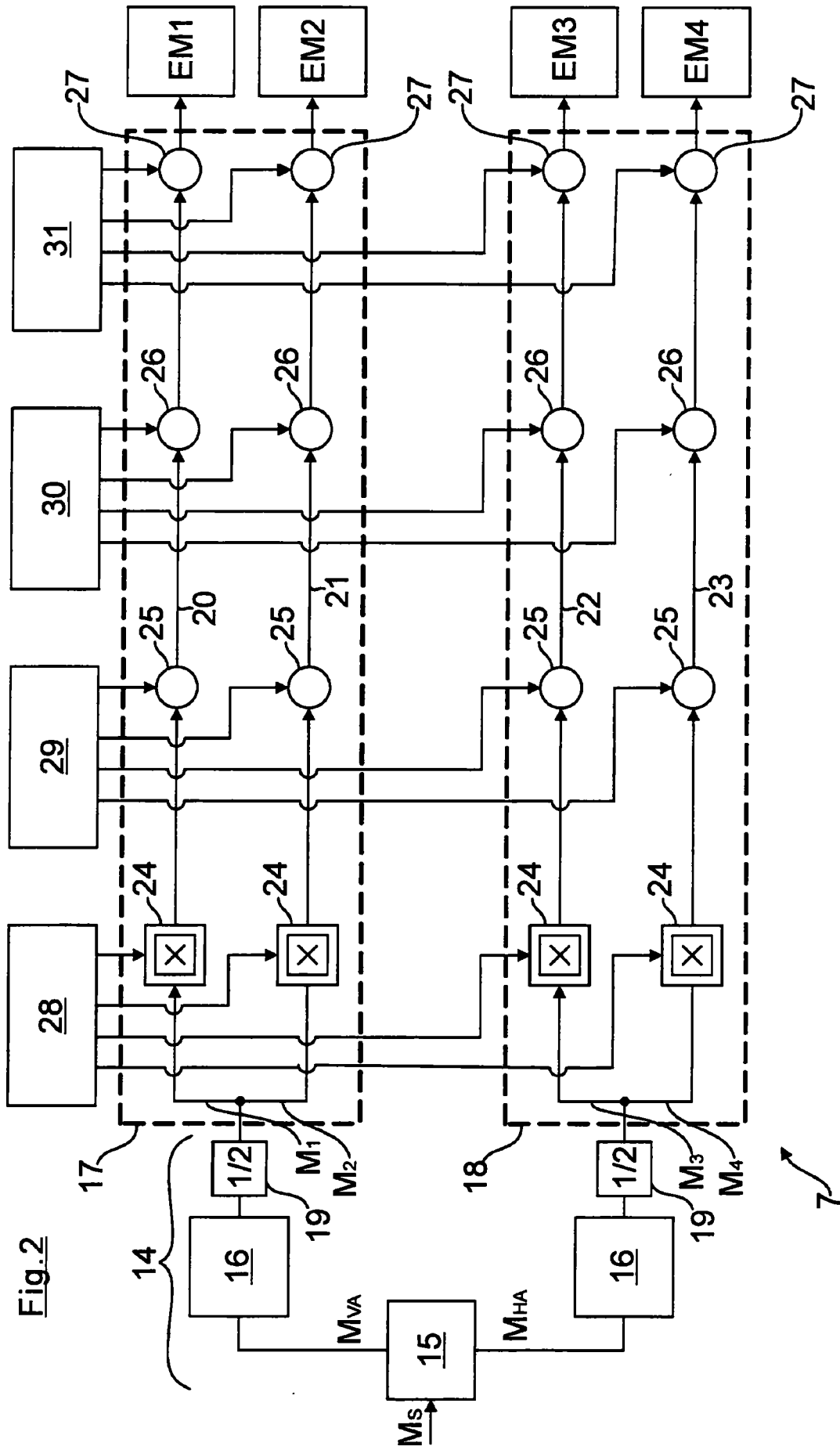


Fig. 2