



(10) **DE 10 2011 006 908 B4** 2021.05.20

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 006 908.9**  
(22) Anmeldetag: **07.04.2011**  
(43) Offenlegungstag: **11.10.2012**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.05.2021**

(51) Int Cl.: **B62D 35/00 (2006.01)**  
**B62D 37/02 (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:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Dietewich, Horst, 85293 Reichertshausen, DE;  
Moll, Patrick, 81375 München, DE; Huber, Karl-  
Josef, 85375 Neufahrn, DE; Strobl, Georg, Dr.,  
83624 Otterfing, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2006 058 722</b>	<b>B4</b>
<b>US</b>	<b>2004 / 0 075 298</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>H08- 258 754</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Luftleitelement, das zwischen einer Ruhestellung und zumindest einer Betriebsstellung verstellbar ist, einer Antriebseinrichtung zum Verstellen des Luftleitelements und einer Steuereinrichtung, die angepasst ist, die Antriebseinrichtung bei Erreichen einer ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit anzuweisen, das Luftleitelement von der Ruhestellung in die Betriebsstellung zu verstellen, wobei die Steuereinrichtung ferner angepasst ist, unterhalb der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit einen Funktionstest der Antriebseinrichtung durchzuführen.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug und ein Kraftfahrzeug mit einer derartig aerodynamisch wirksamen Vorrichtung.

**[0002]** Bisher ist eine Vorrichtung zur Positionserfassung eines Spoilers an einem Kraftfahrzeug bekannt. Insbesondere ist der Spoiler mit einer Antriebseinheit zwischen einer eingefahrenen Soll-Grundstellung und mindestens einer ausgefahrenen Soll-Betriebsstellung verfahrbar, wobei zumindest ein Sensor vorgesehen ist, mit dem zumindest eine der Soll-Stellungen des Spoilers erfassbar ist und der ausgehend von der erfassten Soll-Position erste Positionssignale erzeugt. Eine Abgleichpositionserfassungseinrichtung ermittelt dabei eine Fehlfunktion des Spoilers bzw. zumindest eine Fehlfunktion eines Sensors, d.h. ob der Spoiler wirklich ausgefahren wurde oder die Funktionstauglichkeit des Sensors gewährleistet ist. Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 10 2006 058 722 B4 bekannt.

**[0003]** Es ist nunmehr die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Luftleitelement, das zwischen einer Ruhestellung und zumindest einer Betriebsstellung verstellbar ist, und ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen aerodynamisch wirksamen Vorrichtung zu schaffen, die eine frühzeitige Erkennung einer Fehlfunktion der aerodynamisch wirksamen Vorrichtung ermöglicht und damit die Sicherheit eines Kraftfahrzeugs erhöht.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch eine aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug gelöst, die die Merkmale von Patentanspruch 1 aufweist. Ferner wird diese Aufgabe durch ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen aerodynamisch wirksamen Vorrichtung gelöst.

**[0005]** Gemäß der vorliegenden Erfindung hat eine aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug ein Luftleitelement, das zwischen einer Ruhestellung und zumindest einer Betriebsstellung verstellbar ist, eine Antriebseinrichtung zum Verstellen des Luftleitelements und eine Steuereinrichtung, die angepasst ist die Antriebseinrichtung bei Erreichen einer ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit anzuweisen, das Luftleitelement von der Ruhestellung in die Betriebsstellung zu verstellen. Ferner ist die Steuereinrichtung angepasst, unterhalb der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit, d.h. vor Erreichen der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit, einen Funktionstest der Antriebseinrichtung durchzuführen.

**[0006]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird demnach durch die Steuereinrichtung der Funktions-

test durchgeführt, bevor die aerodynamisch wirksame Vorrichtung, insbesondere das Luftleitelement, in seine Betriebsstellung zur Beeinflussung bzw. Veränderung der Aerodynamik des Kraftfahrzeugs versetzt wird. Üblicherweise wird eine aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug erst ab einer bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit, nämlich der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit, in Betrieb gesetzt, um die Aerodynamik des Fahrzeugs zu verändern und damit ab der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit ein Fahrverhalten bzw. eine Straßenlage des Kraftfahrzeugs, zum Beispiel durch Erhöhung des Abtriebs des Kraftfahrzeugs, zu verbessern.

**[0007]** Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben festgestellt, dass es sinnvoll ist, die Funktion des Luftleitelements bzw. der zugehörigen Antriebseinrichtung zu überprüfen, bevor die erste Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit erreicht ist, um ggf. Gegenmaßnahmen zu ergreifen und damit die Sicherheit des Kraftfahrzeugs zu erhöhen.

**[0008]** Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist das Luftleitelement für den Funktionstest in eine Funktionsteststellung verstellbar.

**[0009]** Die Funktionsteststellung ist von der Ruhestellung und der zumindest einen Betriebsstellung verschieden und ist geeignet, die grundsätzliche Funktion des Luftleitelements bzw. der Antriebseinrichtung zu überprüfen.

**[0010]** Weiterhin kann die Steuereinrichtung angepasst sein, ein Erreichen der Funktionsteststellung mittels einer Positionserfassungseinrichtung zu ermitteln. Die Positionserfassungseinrichtung kann z.B. ein Hall-Sensor oder ein Mikroschalter sein. Ferner kann die Positionserfassung sich im Bereich der Antriebseinrichtung, d.h. einer Stelleinrichtung wie einem Motor oder einer Verstellmechanik, befinden oder kann die Position des Luftleitelements selber direkt erfassen.

**[0011]** Hierdurch kann bei einem Abweichen einer Soll-Funktionsstellung von einer Ist-Funktionsstellung, d.h. einem Nichterreichen der Funktionsteststellung eine Fehlfunktion der aerodynamisch wirksamen Vorrichtung leicht ermittelt werden.

**[0012]** Bevorzugt befindet sich die Funktionsteststellung zwischen der Ruhestellung und der Betriebsstellung des Luftleitelements. Insbesondere befindet sich die Funktionsteststellung nahe der Ruhestellung.

**[0013]** Das Erreichen der Funktionsteststellung kann auch durch bloßes Verlassen der Ruhestellung des Luftleitelements erfasst werden.

**[0014]** Hierdurch ist für den Funktionstest ein geringerer Stellweg erforderlich bzw. möglich als für die eigentliche Betriebsstellung des Luftleitelements. Damit ist der Funktionstest schnell durchführbar und der Funktionstest ist von außen kaum sichtbar durchführbar. Außerdem ist eine Funktionsteststellung nahe der Ruhestellung hinsichtlich einer Veränderung der Aerodynamik des Kraftfahrzeugs nahezu nicht wirksam.

**[0015]** Gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Steuereinrichtung den Funktionstest bei jedem Motorstart durchführen. Ein Motor kann hierbei jegliche Antriebseinheit wie einen Verbrennungsmotor oder einen Elektromotor umfassen. Jeder Motorstart kann im Falle eines Verbrennungsmotors beispielsweise jeden Motorstart im Falle einer aktiven Start-Stopp-Funktion umfassen.

**[0016]** Damit wird der Funktionstest frühzeitig, d.h. in der Regel vor dem Anfahren des Kraftfahrzeugs durchgeführt, so dass frühzeitig manuell durch den Fahrer oder automatisch durch das Kraftfahrzeug Gegenmaßnahmen getroffen werden können.

**[0017]** Weiterhin kann die Steuereinrichtung den Funktionstest bei jedem Fahrzeugneustart durchführen. Ein Fahrzeugneustart ist dabei eine Inbetriebsetzung des Fahrzeugs nach einem Fahrzeugstillstand über einen vorgegebenen Zeitraum, einem Einschalten des Fahrzeugs durch einen Schlüssel oder einen Startknopf und dergleichen.

**[0018]** Ferner kann die Steuereinrichtung der vorliegenden Erfindung den Funktionstest bei Erreichen einer zweiten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit, die kleiner als die erste Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit ist, durchführen. Damit ist sichergestellt, dass der Funktionstest vor Erreichen der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit durchgeführt wird, bei der eine Veränderung der Aerodynamik des Kraftfahrzeugs erfolgen soll.

**[0019]** Gemäß einer weiteren Weiterbildung kann die Steuereinrichtung im Falle einer bei dem Funktionstest erfassten Fehlfunktion ein System zur automatischen Stabilisierung des Fahrzeugs zwangsweise aktivieren. Insbesondere kann die Steuereinrichtung die Aktivierung bei Erreichen einer dritten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit aktivieren. Die dritte Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit kann identisch mit der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit sein. Zwangsweise bedeutet, dass das System zur automatischen Stabilisierung des Kraftfahrzeugs selbst dann aktiviert wird, wenn dies von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs manuell ausgeschaltet, d.h. deaktiviert wurde. Ein System zur automatischen Stabilisierung des Kraftfahrzeugs kann z.B. ein Fahrerassistenzsystem sein, das in das Antriebs- und Bremssystem eingreift. Ein Beispiel hierfür ist ein

elektronisches Stabilitätssystem bzw. eine dynamische Stabilitätsregelung.

**[0020]** Hierdurch kann durch das System zur automatischen Stabilisierung des Kraftfahrzeugs bei hohen Geschwindigkeiten trotz der Fehlfunktion der aerodynamisch wirksamen Vorrichtung das Kraftfahrzeug automatisch stabilisiert werden.

**[0021]** Ferner kann die Steuereinrichtung im Falle einer bei dem Funktionstest erfassten Fehlfunktion den Fahrer des Kraftfahrzeugs visuell oder akustisch über die Fehlfunktion informieren. Damit kann der Fahrer Gegenmaßnahmen ergreifen und ist auf ein verschlechtertes Fahrverhalten des Kraftfahrzeugs bei einer hohen Geschwindigkeit vorbereitet.

**[0022]** Ferner kann die Steuereinrichtung im Falle einer bei dem Funktionstest erfassten Fehlfunktion einen Antriebsmotor der Antriebseinrichtung abschalten. Damit wird ein Überhitzen des Antriebsmotors verhindert, z. B. im Falle einer Blockade des Luftleitelements. Eine übliche Blockade des Luftleitelements kann durch eine Vereisung der aerodynamisch wirksamen Vorrichtung hervorgerufen sein.

**[0023]** Dies beugt einem Defekt des Antriebsmotors vor.

**[0024]** Das vorstehend beschriebene Luftleitelement der vorliegenden Erfindung kann am Heck des Kraftfahrzeugs anbringbar sein und ist beispielsweise als ein Heckspoiler oder ein Heckflügel ausgebildet. Der Heckspoiler oder Heckflügel wird z. B. ab der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit aktiviert und in eine Betriebsposition ausgefahren.

**[0025]** Das Luftleitelement kann selbstverständlich verschiedene Betriebsstellungen abhängig von der Kraftfahrzeuggeschwindigkeit aufweisen, wobei das Luftleitelement bis zur ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit in seiner Ruhestellung verbleibt.

**[0026]** Im Folgenden erfolgt eine detaillierte Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

**[0027]** Das Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung betrifft einen ausfahrbaren Spoiler, der als eine aerodynamisch wirksame Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dient. Der Spoiler ist am Heck eines Kraftfahrzeugs befestigt und kann zwischen einer Ruhestellung und zumindest einer Betriebsstellung verstellt werden. Hierfür ist eine Antriebseinrichtung mit einem Antriebsmotor vorgesehen.

**[0028]** Der Spoiler ist in seiner Ruhestellung bündig mit den umliegenden Karosserieelementen am Heck des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Für einen Funktions-

test wird der Spoiler in eine Funktionsteststellung bewegt. Das Ausfahren des Spoilers in die Funktionstellung erfolgt über einen Weg von nur wenigen Millimetern. Dadurch ist zum einen der Funktionstest von außen kaum sichtbar und zum anderen ist ein Einklemmen eines Objekts während des Funktionstests unwahrscheinlich, insbesondere wenn der Funktionstest bei Stillstand des Kraftfahrzeuges erfolgt. Darüber hinaus ermöglicht der kurze Weg in die Funktionsteststellung einen schnellen Funktionstest.

**[0029]** Das Erreichen oder Nichterreichen der Funktionsteststellung dieses Ausführungsbeispiels wird mit einem Hall-Sensor überwacht. Der Hall-Sensor kann auch einfach das Entfernen des Luftleitelements, wie z.B. des Spoilers, aus der Ruheposition überwachen, so dass eine Steuerung des ausfahrbaren Spoilers ein Erreichen der Funktionsteststellung erfasst, sobald der Spoiler aus der Ruheposition bewegt wird. Der Hall-Sensor des vorliegenden Ausführungsbeispiels erfasst eine Drehung einer Antriebsachse eines Stellmotors einer Antriebseinrichtung für den Spoiler.

**[0030]** Der Funktionstest wird bei jedem Fahrzeugneustart durchgeführt. Ein Fahrzeugneustart im Sinne dieses Ausführungsbeispiels bedeutet keine MotorStart/Stop-Funktion eines Verbrennungsmotors bei einem kurzen Stehenbleiben des Fahrzeugs sondern eine Neuaktivierung des Kraftfahrzeugs nach einem längeren Stillstand durch Aktivierung einer Zündung, Einstecken eines Schlüssels oder sonstiger Vorgänge, die einen Start des Fahrzeugs erst ermöglichen.

**[0031]** In einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels erfolgt der Funktionstest immer erst nach Überschreiten einer Geschwindigkeit von 5 km/h, die einer zweiten Schwellwertgeschwindigkeit gemäß der vorliegenden Erfindung entspricht.

**[0032]** Ist der Funktionstest negativ, d.h. wird eine Fehlfunktion des Spoilers ermittelt, da er die Funktionsteststellung nicht erreicht hat, so wird zum einen ein Antriebsmotor der Antriebseinheit ausgeschaltet, um ihn vor Überhitzung zu schützen. Weiterhin wird der Fahrer durch einen Hinweis in einer Instrumentenanzeige darüber informiert, dass eine Fehlfunktion des Spoilers vorliegt und dieser nicht bestimmungsgemäß in Betrieb gesetzt werden kann.

**[0033]** In einer Abwandlung des Ausführungsbeispiels wird zudem bei Erreichen einer bestimmten Geschwindigkeit, die der dritten Schwellwertgeschwindigkeit gemäß der vorliegenden Erfindung entspricht, eine gegebenenfalls vorhandene manuelle Deaktivierung eines dynamischen Stabilitätssystems zwangsweise aufgehoben und das dynamische Stabilitätssystem aktiviert, um die Sicherheit des Kraft-

fahrzeugs ab der dritten Schwellwertgeschwindigkeit zu erhöhen.

## Patentansprüche

1. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit einem Luftleitelement, das zwischen einer Ruhestellung und zumindest einer Betriebsstellung verstellbar ist, einer Antriebseinrichtung zum Verstellen des Luftleitelements und einer Steuereinrichtung, die angepasst ist, die Antriebseinrichtung bei Erreichen einer ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit anzuweisen, das Luftleitelement von der Ruhestellung in die Betriebsstellung zu verstellen, wobei die Steuereinrichtung ferner angepasst ist, unterhalb der ersten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit einen Funktionstest der Antriebseinrichtung durchzuführen.

2. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach Patentanspruch 1, wobei das Luftleitelement für den Funktionstest in eine Funktionsteststellung verstellbar ist.

3. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach Patentanspruch 2, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, ein Erreichen der Funktionsteststellung mittels einer Positionserfassungseinrichtung, beispielsweise einem Hall-Sensor, zu ermitteln.

4. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 2 oder 3, wobei sich die Funktionsteststellung zwischen der Ruhestellung und der Betriebsstellung, insbesondere nahe der Ruhestellung, des Luftleitelements befindet.

5. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, den Funktionstest bei jedem Motorstart durchzuführen.

6. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, den Funktionstest bei jedem Fahrzeugneustart durchzuführen.

7. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, den Funktionstest bei Erreichen einer zweiten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit, die kleiner als die erste Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit ist, durchzuführen.

8. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, im Falle einer bei dem Funktionstest erfassten Fehlfunktion ein System zur automatischen Stabilisierung des Kraftfahrzeugs zwangsweise, beispielsweise ab einer dritten Fahrzeugschwellwertgeschwindigkeit, zu aktivieren.

9. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, im Falle einer bei dem Funktionstest erfassten Fehlfunktion einen Fahrer des Kraftfahrzeugs visuell oder akustisch über die Fehlfunktion zu informieren.

10. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, wobei die Steuereinrichtung angepasst ist, im Falle einer bei dem Funktionstest erfassten Fehlfunktion einen Antriebsmotor der Antriebseinrichtung abzuschalten.

11. Aerodynamisch wirksame Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, wobei das Luftleitetelement am Heck des Kraftfahrzeugs anbringbar ist und beispielsweise als ein Heckspoiler oder ein Heckflügel ausgebildet ist.

12. Kraftfahrzeug mit einer aerodynamisch wirksamen Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 11.

Es folgen keine Zeichnungen