



(10) **DE 10 2018 130 875 A1** 2020.06.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 130 875.2**

(22) Anmeldetag: **04.12.2018**

(43) Offenlegungstag: **04.06.2020**

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

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Ehlers, Tim, 80797 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	199 41 535	A1
DE	10 2011 005 309	A1
DE	10 2016 206 610	A1
DE	603 11 602	T2
US	6 820 713	B2
EP	0 447 626	B1
CN	104 015 781	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung für zumindest ein lenkbares Fahrzeugrad, aufweisend unter anderem eine Lenkhandhabe für einen Fahrer des Fahrzeugs zur Vorgabe seines Lenkwunsches, einen Aktuator zur Einstellung eines Spurwinkels des zumindest einen lenkbaren Fahrzeugrades unter Berücksichtigung des vorgegebenen Fahrer-Lenkwunsches, sowie einen Lenkhandhabe-Aktor zur Erzeugung einer Reaktion auf eine Vorgabe des Fahrers an der Lenkhandhabe, wobei der Lenkhandhabe-Aktor mittels einer mechanischen Übertragungsvorrichtung auf ein mit der Lenkhandhabe mechanisch verbundenes Lenksteuerglied einwirken kann, das zusammen mit der Lenkhandhabe in einem ersten Gehäuse angeordnet im Fahrzeug gelagert ist. Dabei ist der Lenkhandhabe-Aktor in einem zweiten Gehäuse separat und unabhängig vom ersten Gehäuse im Fahrzeug gelagert.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung für zumindest ein lenkbares Fahrzeugrad, aufweisend unter anderem eine Lenkhandhabe für einen Fahrer des Fahrzeugs zur Vorgabe seines Lenkwunsches, einen Aktuator zur Einstellung eines Spurwinkels des zumindest einen lenkbaren Fahrzeugrades unter Berücksichtigung des vorgegebenen Fahrer-Lenkunsches, sowie einen Lenkhandhabe-Aktor zur Erzeugung einer Reaktion auf eine Vorgabe des Fahrers an der Lenkhandhabe, wobei der Lenkhandhabe-Aktor mittels einer mechanischen Übertragungsvorrichtung auf ein mit der Lenkhandhabe mechanisch verbundenes Lenksteuerglied einwirken kann, das zusammen mit der Lenkhandhabe in einem ersten Gehäuse angeordnet im Fahrzeug gelagert ist. Zum Stand der Technik wird neben der DE 10 2016 206 610 A1 auf die DE 603 11 602 T2 verwiesen.

**[0002]** Bei einer solchen Lenkvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 handelt es sich insbesondere um eine solche der Steer-by-Wire Bauart. Der hier sog. Lenkhandhabe-Aktor wird dabei in üblicher Terminologie als Force-Feedback-Aktor bezeichnet, jedoch ist die vorliegende Erfindung ausdrücklich nicht auf ein Steer-By-Wire-System beschränkt, weswegen vorliegend ein allgemeiner Begriff gewählt ist. Gleiches gilt für die Lenkhandhabe, bei welcher es sich üblicherweise um ein Lenkrad handelt, jedoch sind auch hier Alternativen möglich. Und das hier sog. Lenksteuerglied ist im Falle eines Lenkrades eines Steer-by-Wire-Systems eine Lenkwelle oder Lenkspindel, an welcher nicht nur die von einer elektronischen Steuervorrichtung für den Radwinkelsteller (= Aktuator zur Einstellung eines Spurwinkels) benötigten Signale abgegriffen werden, sondern die üblicherweise auch mit einer Kupplung zur Zuschaltung einer mechanischen Rückfallebene bei Ausfall des elektrischen oder elektronischen Systems mechanisch verbunden ist.

**[0003]** Wie beispielsweise die eingangs zweitgenannte Schrift zeigt kann der abseits der Lenkspindel (bzw. abseits des Lenksteuerglieds) angeordnete Force-Feedback-Aktor (bzw. Lenkhandhabe-Aktor) über eine Gewindespindel beispielsweise in Form einer mit einem Schneckenrad der Lenkspindel zusammenwirkenden Schnecke, welche vorliegend abstrakt als mechanische Übertragungsvorrichtung bezeichnet ist, letztendlich auf das Lenkrad (bzw. die Lenkhandhabe) einwirken. Im Weiteren werden des einfacheren Verständnisses wegen nur noch die gängigen Begriffe „Lenkrad“, „Lenkspindel“, „Force-Feedback-Aktor“ und „Gewindespindel“ verwendet, ohne hierdurch eine Beschränkung auf diese beispielhaften Elemente anstelle der allgemeineren Begriffe ausdrücken zu wollen.

**[0004]** Im bekannten Stand der Technik von Steer-by-Wire-Systemen sind das Lenkrad und die Lenkspindel mit einer Kupplung zur Aktivierung einer mechanischen Rückfallebene sowie der Force-Feedback-Aktor in einem einzigen zusammenhängenden Gehäuse gelagert, welches seinerseits geeignet im Fahrzeug gelagert ist, im Falle eines Personenkraftwagens beispielsweise an einem Armaturentafelträger bzw. allgemeiner an einer Armaturentafelstruktur. Deutlicher als in der eingangs zweitgenannten Schrift ist dies beispielsweise in der CN 104 015 781 A gezeigt. Und selbst dann, wenn wie in der US 6,820,713 B2 gezeigt für den Force-Feedback-Aktor und dessen Steuerungselektronik ein separates Gehäuse vorgesehen ist, ist letzteres direkt am die Lenkspindel und das Lenkrad lagernden Gehäuse angebracht bzw. abgestützt.

**[0005]** Der in einem Fahrzeug, insbesondere Personenkraftwagen im Bereich der Lenkspindel bzw. deren Gehäuses zur Verfügung stehende Bauraum ist sehr beschränkt, insbesondere auch dann, wenn im Hinblick auf autonomes Fahren auch noch eine Anordnung zum Verstauen (im weitesten Sinne) des Lenkrads vorzusehen ist.

**[0006]** Hiermit soll daher aufgezeigt werden, wie an einer Lenkvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 im Bereich einer Lenkspindel bzw. Lenkwelle bzw. eines Lenksteuerglieds und dessen bzw. deren Gehäuses etwas mehr freier Bauraum geschaffen werden kann (= Aufgabe der vorliegenden Erfindung).

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs und ist dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkhandhabe-Aktor in einem zweiten Gehäuse separat und unabhängig vom ersten Gehäuse im Fahrzeug gelagert ist. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist der Force-Feedback-Aktor (bzw. Lenkhandhabe-Aktor) weiter abseits des ersten Gehäuses, in welchem unter anderem die Lenkspindel und das Lenkrad gelagert sind, angeordnet und gelagert, nämlich in einem eigenständigen zweiten Gehäuse, welches unabhängig vom ersten Gehäuse am Fahrzeug, so beispielsweise an einer Armaturentafelstruktur desselben, gelagert ist. Selbstverständlich steht ein erfindungsgemäßer Force-Feedback-Aktor weiterhin über eine Gewindespindel bzw. die mechanische Übertragungsvorrichtung mit der Lenkspindel in mechanischer Verbindung, jedoch trägt diese mechanische Verbindung nicht nennenswert zur Lagerung des zweiten Gehäuses bei bzw. übernimmt nicht eine solche Lagerung. Dabei kann die Gewindespindel bzw. mechanische Übertragungsvorrichtung eine relativ lange Distanz überbrücken, so dass das zweite Gehäuse in einem zweiseitigen Fahrzeug beispielsweise auch auf der

anderen Seite als das Lenkrad angeordnet sein kann. Wenn anstelle einer Gewindespindel beispielsweise eine flexible Welle oder ein endloses Zugmittelgetriebe (vgl. bspw. DE 199 41 535 A1) als mechanische Übertragungsvorrichtung zum Einsatz kommt, so besteht größtmögliche Freiheit hinsichtlich der Platzierung bzw. Anordnung des zweiten den Force-Feedback-Aktor aufnehmenden Gehäuses.

**[0008]** An einer Lenkspindel ist bislang üblicherweise ein sogenannter Raststern einer als Diebstahlenschutz fungierenden elektrischen Lenksäulenverriegelung vorgesehen. An einer erfindungsgemäßen Lenkvorrichtung kann nun die Übertragungsvorrichtung (bzw. Gewindespindel) anstelle dieses Raststerns (bzw. einer bislang üblichen Diebstahl-Verriegelungsvorrichtung) auf die Lenkspindel (bzw. das Lenksteuerglied) einwirken, wodurch sich nötige konstruktive Veränderungen in Grenzen halten. Sollte weiterhin eine Diebstahl-Verriegelungsvorrichtung gewünscht sein, so könnte diese an der Übertragungsvorrichtung bzw. Gewindespindel vorgesehen sein, so wie dies grundsätzlich aus der eingangs erstgenannten Schrift bekannt ist.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102016206610 A1 [0001]
- DE 60311602 T2 [0001]
- CN 104015781 A [0004]
- US 6820713 B2 [0004]
- DE 19941535 A1 [0007]

## Patentansprüche

1. Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung für zumindest ein lenkbares Fahrzeugrad, aufweisend unter anderem eine Lenkhandhabe für einen Fahrer des Fahrzeugs zur Vorgabe seines Lenkwunsches, einen Aktuator zur Einstellung eines Spurwinkels des zumindest einen lenkbaren Fahrzeugrades unter Berücksichtigung des vorgegebenen Fahrer-Lenkwunsches, sowie einen Lenkhandhabe-Aktor zur Erzeugung einer Reaktion auf eine Vorgabe des Fahrers an der Lenkhandhabe, wobei der Lenkhandhabe-Aktor mittels einer mechanischen Übertragungsvorrichtung auf ein mit der Lenkhandhabe mechanisch verbundenes Lenksteuerglied einwirken kann, das zusammen mit der Lenkhandhabe in einem ersten Gehäuse angeordnet im Fahrzeug gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lenkhandhabe-Aktor in einem zweiten Gehäuse separat und unabhängig vom ersten Gehäuse im Fahrzeug gelagert ist.

2. Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Lenksteuerglied als eine verdrehbare Welle und die Übertragungsvorrichtung als eine Gewindespindel ausgebildet ist.

3. Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Übertragungsvorrichtung anstelle einer bislang üblichen Diebstahl-Verriegelungsvorrichtung auf das Lenksteuerglied einwirkt.

4. Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine Diebstahl-Verriegelungsvorrichtung an der Übertragungsvorrichtung vorgesehen ist.

5. Fahrzeug mit einer Lenkvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das zweite Gehäuse mit dem Lenkhandhabe-Aktor an einer Armaturentafelstruktur des Fahrzeugs gelagert ist.

Es folgen keine Zeichnungen