



(10) **DE 10 2017 221 121 A1** 2019.05.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 221 121.0**

(22) Anmeldetag: **27.11.2017**

(43) Offenlegungstag: **29.05.2019**

(51) Int Cl.: **G05G 5/03 (2008.04)**  
**B60R 16/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT, 38440  
Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:

**Meierling, Klaus, 44879 Bochum, DE; Petter,  
Niels, 45133 Essen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 106 051	A1
DE	10 2013 001 598	A1
DE	10 2015 007 822	A1
DE	10 2015 015 417	A1
DE	11 2005 002 107	T5
US	2014 / 0 125 470	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

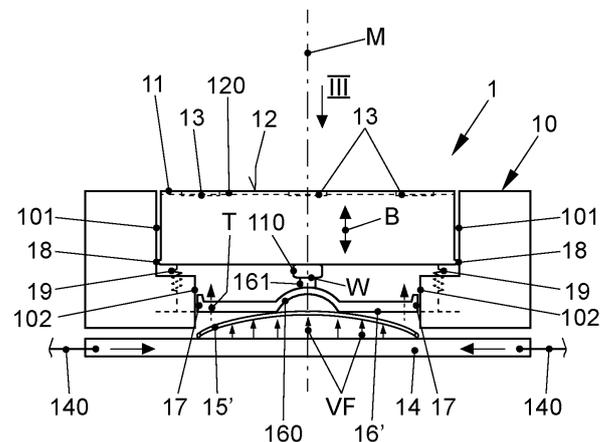
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Ansteuerung einer Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug sowie Bedieneinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung einer Bedieneinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, mit einem Bedienelement (11). Bei dem Verfahren wird ein unter dem Bedienelement (11) angeordnetes, federelastisches Element (16) durch ein Piezoelement (14) mittel- oder unmittelbar bewegt und/oder verformt. Dies erfolgt, um einem Bediener wenigstens eine haptische Rückmeldung während einer Betätigung des Bedienelementes (11) zu geben.

Die Erfindung schlägt nun vor, dass das federelastische Element (16) bei Ansteuerung des Piezoelementes (14) in Richtung des Bedienelementes (11) bewegt und mit diesem in einen Wirkkontakt (W) gebracht wird. Dies ermöglicht, dass das federelastische Element (16) bei Betätigung des Bedienelementes (11) von einer stabilen Ausgangsposition in eine instabile Verformungsposition überführt wird. Bei einem Loslassen des Bedienelementes (11) gelangt das federelastische Element (16) von der Verformungsposition selbsttätig wieder zurück zur Ausgangsposition. Bei einem Wechsel von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt wird durch das federelastische Element (16) jeweils eine haptische Rückmeldung erzeugt.

Durch die Merkmale kann mit einer Bedieneinrichtung auf einfache und kostengünstige Weise eine haptische Rückmeldung bei einer Betätigung erzeugt werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung einer Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen vom Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Erfindung betrifft auch eine Bedieneinrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Die Merkmale vom Oberbegriff des Verfahrens- und auch vom Oberbegriff des unabhängigen Sachanspruchs gehen aus der US2014/0125470 A1 hervor. Konkret ist eine Bedieneinrichtung offenbart, welche ein von einem Gehäuse umrahmtes Bedienelement mit einer Bedienoberfläche aufweist. Unter dem Bedienelement ist, durch eine Abstandsscheibe beabstandet, eine piezoelektrische Membran angeordnet, welche durch ein elektrisch ansteuerbares Piezoelement antreibbar ist. Vorgespannte Federn verbinden das Bedienelement mit einem Boden des Gehäuses und halten dies federelastisch in seiner Ausgangslage. Zur Ausgabe einer haptischen Rückmeldung an einen Bediener wird das Piezoelement elektrisch angeregt und die piezoelektrische Membran verformt. Dies erfolgt in der Weise, dass das Bedienelement eine oszillierende Bewegung durchführt.

**[0003]** In der DE 10 2015 007 822 A1 wird eine Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einer Bedienoberfläche beschrieben, unter der diskrete Verformungselemente angeordnet sind. Die Verformungselemente können mit Hilfe einer elektrisch ansteuerbaren Formgedächtnislegierung aus der Ebene der Bedienoberfläche heraus bewegt werden. Dadurch werden auf der Bedienoberfläche Erhöhungen gebildet, die einem Bediener als haptische Orientierung auf der Bedienoberfläche dienen.

**[0004]** Schließlich ist aus der DE 10 2015 015 417 A1 ebenso eine Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug bekannt. Bei dem Bedienelement ist unter einer Bedienoberfläche eine Ausnehmung vorhanden, wobei zwischen der Ausnehmung und der Bedienoberfläche ein Piezoelement angeordnet ist. Durch elektrische Ansteuerung kann das Piezoelement derart verformt werden, dass dies zu einer Einbuchtung oder zu einer Ausbuchtung der Bedienoberfläche führt. Hierdurch kann während einer Bedienhandlung ein für eine Bedienperson wahrnehmbares, haptisches Signal erzeugt werden.

**[0005]** Ausgehend von dem vorliegenden Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zur Ansteuerung einer Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, welches zuverlässig und auf einfache Weise die Erzeugung einer haptischen Rückmeldung bei Bedienung der Bedieneinrichtung ermöglicht.

**[0006]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer geeigneten Bedieneinrichtung zur Durchführung des Verfahrens, welche insbesondere einfach und kostengünstig aufgebaut ist.

**[0007]** Vorliegende Aufgaben werden mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 1 und einer Bedieneinrichtung gemäß den Merkmalen von Patentanspruch 5 gelöst.

**[0008]** Vorteilhafte Weiterbildungen beziehungsweise Ausbildungen der Erfindung sind den jeweils abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

**[0009]** Hinsichtlich des Verfahrens geht die Erfindung aus von einem Verfahren zur Ansteuerung einer Bedieneinrichtung für ein Kraftfahrzeug. Dabei weist die Bedieneinrichtung ein Bedienelement auf, wobei ein unter dem Bedienelement angeordnetes, federelastisches Element durch ein Piezoelement mittel- oder unmittelbar bewegt und/oder verformt wird. Dies erfolgt, um einem Bediener wenigstens eine haptische Rückmeldung während einer Betätigung des Bedienelementes zu geben.

**[0010]** Die Erfindung schlägt nun vor, dass das federelastische Element bei Ansteuerung des Piezoelementes in Richtung des Bedienelementes bewegt und mit diesem in einen Wirkkontakt gebracht wird. Dies führt dazu, dass das federelastische Element bei Betätigung des Bedienelementes von einer stabilen Ausgangsposition in eine instabile Verformungsposition überführt wird. Bei einem Loslassen des Bedienelementes gelangt das federelastische Element von der Verformungsposition selbsttätig wieder zurück zur Ausgangsposition. Bei einem Wechsel von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt wird durch das federelastische Element jeweils eine haptische Rückmeldung erzeugt.

**[0011]** Das federelastische Element wird bei Ansteuerung des Piezoelementes vorzugsweise translatorisch in Richtung des Bedienelementes bewegt. Die haptische Rückmeldung entsteht dabei während des Übergangs von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt. Es wird also keine oszillierende oder schwingende haptische Rückmeldung erzeugt, sondern eine einfache, singuläre haptische Rückmeldung. Dies ermöglicht die Erzeugung eines bekannten Betätigungsgefühls, wie man es beispielsweise von einer Computertastatur oder dergleichen gewohnt ist.

**[0012]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass erfasst wird, ob sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners einer Bedienoberfläche des Bedienelementes nähert oder diese berührt. Das Piezoelement wird nur dann angesteuert, wenn sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners der Bedienoberfläche nähert oder diese berührt. Durch

diese Merkmale wird sichergestellt, dass das Piezoelement nur dann bestromt wird, wenn eine haptische Rückmeldung eventuell auch erforderlich ist. Dies führt zu einer Reduktion des Stromverbrauchs. Abgesehen davon kann die Bedienvorrichtung überhaupt nur dann angesteuert werden, wenn die Bordelektronik eingeschaltet ist.

**[0013]** Nach einer anderen höchst vorteilhaften Ausbildung des Erfindungsgedankens wird erfasst, welcher Position auf der Bedienoberfläche des Bedienelementes sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners nähert oder welche Position dieses berührt. Das Piezoelement wird dabei nur dann angesteuert, wenn sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners bestimmten Positionen auf der Bedienoberfläche nähert oder diese berührt.

**[0014]** Durch diese Ausgestaltung des Verfahrens wird es ermöglicht, eine haptische Rückmeldung nur dann zu erzeugen, wenn ein bestimmtes Bediensymbol auf der Bedienoberfläche auch wirklich bedient werden soll. Sind beispielsweise auf einer größeren Bedienoberfläche mehrere Symbole angeordnet und berührt ein Bedienwerkzeug eines Bedieners Positionen zwischen den Bediensymbolen, so wird das Piezoelement nicht angesteuert und der Bediener hat das Gefühl, dass er lediglich eine „tote“, steife Bedienoberfläche berührt.

**[0015]** Um einem Bediener bei der Bedienung der Bedienvorrichtung auch eine geeignete akustische Rückmeldung geben zu können wird vorgeschlagen, bei einem Wechsel des federelastischen Elementes von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt durch das federelastische Element jeweils zusätzlich ein akustisches, singuläres Geräusch zu erzeugen. Es wird also kein kontinuierliches Signal, wie etwa ein Brummen oder ein Summen, sondern ein kurzzeitiges Geräusch wie etwa ein Knacken oder ein Klicken erzeugt. Dies passt sehr gut mit der beschriebenen haptischen Rückmeldung zusammen und stellt für einen Bediener ein vertrautes Geräusch dar.

**[0016]** Wie bereits erwähnt, betrifft die Erfindung auch eine Bedienvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Die Bedienvorrichtung ist mit einem Bedienelement ausgestattet, welches eine Bedienoberfläche aufweist. Ferner ist das Bedienelement von einem Gehäuse umrahmt. Unter dem Bedienelement ist ein federelastisches Element vorhanden, welches durch ein Piezoelement mittel- oder unmittelbar bewegbar und/oder verformbar ist.

**[0017]** Die Bedienvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Piezoelement derart ansteuerbar ist, dass das federelastische Element durch das Piezoelement in Richtung des Bedienelementes bewegt und mit diesem in einen Wirkkontakt gebracht

wird. Die Bewegung des Piezoelementes in Richtung des Bedienelementes erfolgt vorzugsweise translatorisch. Durch den hergestellten Wirkkontakt kann das federelastische Element bei Betätigung, also durch Drücken des Bedienelementes von einer stabilen Ausgangsposition in eine instabile Verformungsposition überführt werden. Von der instabilen Verformungsposition kann das Bedienelement bei einem Loslassen selbsttätig wieder zurück zur Ausgangsposition gelangen. Bei einem Wechsel von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt ist durch das federelastische Element jeweils eine haptische Rückmeldung erzeugbar.

**[0018]** Das federelastische Element ist vorzugsweise aus Metall. Es sind aber auch andere Materialien wie beispielsweise Kunststoff denkbar.

**[0019]** Eine solche Bedienvorrichtung dient zur preiswerten und zuverlässigen Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Besonders kostengünstig kann die Bedienvorrichtung allerdings dann realisiert werden, wenn das federelastische Element eine handelsübliche Knackscheibe ist. Handelsübliche Knackscheiben weisen in der Regel einen kreisrunden Umriss auf und die bekannten, für die vorliegende Erfindung sehr geeigneten „Knackfrosch-Eigenschaften“. Das heißt, bei Druck auf die Knackscheibe und Überwindung eines bestimmten, eine haptische Rückmeldung bildenden Widerstandes kollabiert diese unter Abgabe eines Knackgeräusches. Nach Nachlassen des Druckes geht die Knackscheibe ebenso unter Abgabe eines Knackgeräusches und Erzeugung einer haptischen Rückmeldung wieder in ihre Ausgangsposition zurück.

**[0020]** Um den Druckpunkt für das federelastische Element möglichst genau wiederholbar zu machen, ist es sehr zweckmäßig, wenn das federelastische Element durch wenigstens eine Wandung des Gehäuses in Richtung seiner Mittelachse, also in Richtung seiner translatorischen Bewegung, geführt ist.

**[0021]** Um ein Kippen des Bedienelementes bei Druck auf ein Bediensymbol außerhalb der Mitte des Bedienelementes oder gar an dessen Rand zu vermeiden, wird gemäß einer anderen Ausbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass das Bedienelement durch wenigstens eine Wandung des Gehäuses in seiner Betätigungsrichtung geführt ist. Weist beispielsweise das Bedienelement in seinem Umriss eine kreisrunde Form auf, so kann die Wandung des Gehäuses vorzugsweise den gesamten Umriss des Bedienelementes umschließen. Bei einer rechteckigen Ausbildung des Bedienelement-Umrisses kann die Führung zumindest an zwei parallelen Außenseiten des Bedienelementes erfolgen. Abweichend davon sind auch andere Lösungen denkbar, um eine Kippfreiheit zu erzielen.

**[0022]** Es ist gemäß einer anderen Weiterbildung höchst vorteilhaft, wenn die Bedienoberfläche des Bedienelementes als Näherungs- und/oder berührungssensitive Oberfläche ausgebildet ist. Dabei ist eine Auswerte- und Steuereinrichtung vorhanden, durch welche erfassbar ist, welcher Position sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners auf der Bedienoberfläche nähert oder welche Position dieses berührt.

**[0023]** Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass eine Schaltbarkeit des Bedienelementes beziehungsweise die Erzeugung einer haptischen und/oder akustischen Rückmeldung nur dann möglich wird, wenn ein bestimmtes Bediensymbol auf der Bedienoberfläche des Bedienelementes berührt wird oder eine Annäherung an dieses erfolgt.

**[0024]** In diesem Zusammenhang ist es einer leichten Bedienbarkeit sehr zuträglich, wenn auf der Bedienoberfläche mehrere Bediensymbole angeordnet sind und die Bedienoberfläche als durchgängige, vorzugsweise ebene Oberfläche ausgebildet ist. Unter dem Begriff „Bediensymbol“ sind auch Zahlen, Buchstaben, Piktogramme und dergleichen zu verstehen.

**[0025]** Schließlich soll mit der Erfindung auch ein Kraftfahrzeug unter Schutz gestellt werden, welches wenigstens eine erfindungsgemäße Bedieneinrichtung aufweist.

**[0026]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren dargestellt und wird anhand der Figuren in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dadurch werden auch noch weitere Vorteile der Erfindung deutlich. Gleiche Bezugszeichen, auch in unterschiedlichen Figuren, beziehen sich auf gleiche, vergleichbare oder funktional gleiche Bauteile. Dabei werden entsprechende oder vergleichbare Eigenschaften und Vorteile erreicht, auch wenn eine wiederholte Beschreibung oder Bezugnahme darauf nicht erfolgt. Die Figuren sind nicht immer maßstabsgetreu. In manchen Figuren können Proportionen übertrieben dargestellt sein, um Merkmale eines Ausführungsbeispiels deutlicher hervorheben zu können.

**[0027]** Es zeigen, jeweils schematisch

**Fig. 1** die Darstellung einer erfindungsgemäßen Bedieneinrichtung im vorderen Innenraum eines Kraftfahrzeugs,

**Fig. 2a** eine Ansicht gemäß mit Schnittverlauf II aus **Fig. 1**, in die Horizontale gedreht, in einem ersten Betriebszustand,

**Fig. 2b** eine Darstellung vergleichbar mit **Fig. 2a**, in einem zweiten Betriebszustand,

**Fig. 3** eine Ansicht auf das Piezoelement mit dem federelastischen Element gemäß Ansicht III aus **Fig. 2b**, in Alleinstellung,

**Fig. 4** eine seitliche Darstellung des federelastischen Elementes in Alleinstellung, in zwei unterschiedlichen Betriebszuständen und

**Fig. 5** eine Draufsicht auf die Bedienoberfläche des Bedienelementes gemäß Ansicht III aus **Fig. 2b**.

**[0028]** Es wird zunächst auf die **Fig. 1** Bezug genommen. In dieser Figur ist der Innenraum eines Kraftfahrzeugs **K** im Bereich seiner Mittelkonsole **2** dargestellt.

**[0029]** Es ist ersichtlich, dass im Bereich der Mittelkonsole **2** eine Bedieneinrichtung **1** angeordnet ist. Die Bedieneinrichtung **1** weist ein betätigbares, insbesondere drückbares Bedienelement **11** auf, welches umrissseitig von einem Gehäuse **10** umgeben bzw. umrahmt ist. Auf einer Bedienoberfläche **12** des Bedienelementes **11** sind mehrere Bediensymbole **13** angeordnet.

**[0030]** Beim Betätigen des Bedienelementes **11** durch Berührung einer der Bediensymbole **13** und Drücken des Bedienelementes **11** ist es erwünscht, dass nicht nur die entsprechende, dem Bediensymbol **13** hinterlegte Funktion ausgeführt, sondern auch eine haptische und/oder sogar eine akustische Rückmeldung über die erfolgte Bedienung an den Bediener zurückgegeben wird.

**[0031]** Hierzu ist die Bedieneinrichtung **1** speziell ausgebildet, wie es nun anhand der **Fig. 2** näher erläutert wird. So ist in **Fig. 2a**, welche einen Querschnitt durch die Bedieneinrichtung **1** darstellt, ein erster Betriebszustand der Bedieneinrichtung **1** ersichtlich.

**[0032]** Es ist erkennbar, dass das Bedienelement **11** seitlich von Wandungen **101** des Gehäuses **10** geführt, insbesondere parallel geführt ist (vergleiche Führungen **18**). Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch bei einer außermittigen Betätigung des Bedienelementes **11** dieses während einer translatorischen Bewegung in Betätigungsrichtung **B** nicht kipelt.

**[0033]** Die Betätigung des Bedienelementes **11** erfolgt durch Drücken mittels eines Bedienwerkzeugs (beispielsweise Finger, nicht dargestellt) auf die Bedienoberfläche **12**.

**[0034]** Hierdurch verschiebt sich das Bedienelement **11**, welches vorzugsweise als stabiler, im Wesentlichen unnachgiebiger Körper ausgebildet ist, in Richtung eines federelastischen Elementes **16**.

[0035] Das federelastische Element **16** befindet sich unmittelbar unterhalb des Bedienelementes **11**. Es ist zumindest an zwei Stellen durch eine Wandung **102** des Gehäuses **10** geführt, insbesondere parallel geführt (vergleiche Führungen **17**).

[0036] Unterhalb des federelastischen Elementes **16** ist ein Verformungselement **15** vorhanden, auf das das federelastische Element **16** aufliegt. In der Darstellung ist nur der besseren Lesbarkeit halber ein kleiner Abstand zwischen diesen Bauteilen gelassen. Das Verformungselement **15** ist an seinem Randbereich beziehungsweise entlang seines Umrisses mit einem darunter befindlichen Piezoelement **14** verbunden.

[0037] Das Piezoelement **14** wiederum ist über elektrische Anschlüsse **140** mit einer hier nicht dargestellten Auswerte- und Steuereinrichtung **20** signaltechnisch verbunden (vergleiche **Fig. 5**).

[0038] Federelemente **19**, vorzugsweise in Form von Schraubendruckfedern, halten das Bedienelement **11** federelastisch in der dargestellten Position.

[0039] Wird im dargestellten Betriebszustand das Bedienelement **11** betätigt, also niedergedrückt, so wird das Bedienelement **11** in seiner Betätigungsrichtung **B** so weit nach unten gedrückt, bis eine Unterseite **111** des Bedienelementes **11** gegen einen Absatz **100** des Gehäuses **10** anstößt.

[0040] Allerdings wird im vorliegenden Betriebszustand der Bedieneinrichtung bei einem Niederdrücken des Bedienelementes **11** weder eine Funktion ausgelöst noch erhält ein Bediener eine haptische oder akustische Rückmeldung über eine erfolgte Betätigung des Bedienelementes **11**.

[0041] Vielmehr hat ein Bediener das Gefühl, gegen eine starre Platte ohne jegliche Rückmeldung zu drücken. Denn beim Anschlag der Unterseite **111** gegen den Absatz **100** wird zwar auch ein unterseitiges Kontaktelement **110** in Richtung des federelastischen Elementes **16** verschoben (vergleiche Ziffer **110'**), dieses gelangt jedoch nicht in einen Wirkkontakt mit einem vorhandenen, knopfartigen Kontaktelement **161** des federelastischen Elementes **16**.

[0042] Eine Auslösung einer bestimmten Funktion und die Bereitstellung einer entsprechenden haptischen und/oder akustischen Rückmeldung ist erst dann möglich, wenn die Bedieneinrichtung **1** „scharfgeschaltet“ ist, wie es in **Fig. 2b** dargestellt wird. Eine Scharfschaltung der Bedieneinrichtung **1** erfolgt in Abhängigkeit einer Berührung der Bedienoberfläche **12** an bestimmten Positionen, was mit Hilfe einer näherungs- und berührungsempfindlichen Schicht **120** der Bedienoberfläche **12** erfasst wird. Dies wird später noch näher erläutert.

[0043] Liegen die Voraussetzung für eine Scharfschaltung der Bedieneinrichtung **1** vor, so wird das Piezoelement **14** über die elektrischen Anschlüsse **140** entsprechend angesteuert. Dies führt dazu, dass sich das Piezoelement **14** in Richtung seiner Längserstreckung nach innen zusammenzieht (vergleiche Pfeile). Die Folge davon ist eine Verformung des Verformungselementes **15** dahingehend, dass es sich konkav nach oben, in Richtung des federelastischen Elementes **16** anhebt (vergleiche Verformung **VF** und Position **15'**).

[0044] Mit der Verformung **VF** des Verformungselementes **15** wird gleichzeitig auch das federelastische Element **16** in Form einer translatorischen Bewegung **T** nach oben in Richtung des Bedienelementes **11** bewegt. Die translatorische Bewegung **T** erfolgt so weit, bis das Kontaktelement **161** des federelastischen Elementes **16** und das Kontaktelement **110** des Bedienelementes **11** miteinander in einen Wirkkontakt **W** gelangen (vergleiche Position **16'**). Erst dann ist die Bedieneinrichtung **1** scharfgeschaltet. Die Scharfschaltung kann innerhalb kürzester Zeiträume, vorzugsweise im Millisekundenbereich erfolgen.

[0045] Sowohl die Betätigungsrichtung **B** des Bedienelementes **11** als auch die translatorische Bewegung **T** des federelastischen Elementes **16** erfolgen in Richtung einer Mittelpunktschse **M**, in deren Richtung auch die genannten Führungen **17** und **18** wirken.

[0046] Wie aus den **Fig. 2** und der **Fig. 3** ersichtlich wird, sind das Verformungselement **15** und das federelastische Element **16** vorzugsweise kreisrund ausgebildet. Das Piezoelement **14**, auf dem das Verformungselement **15** befestigt ist, ist hingegen rechteckig, vorzugsweise quadratisch ausgebildet. Das Verformungselement **15** ist vorzugsweise eine dünne Scheibe und aus Metall ausgebildet.

[0047] Das federelastische Element **16** weist eine tellerartige Form auf, mit einem erhöhten, umlaufenden Randbereich und einer mittleren Ausbuchtung **160**. Auf der Ausbuchtung **160** ist im Bereich der Mittelpunktschse **M** das Kontaktelement **161** angeordnet.

[0048] Wird nun im scharfgestellten Zustand gemäß **Fig. 2b** das Bedienelement **11** an richtiger Stelle betätigt, also entgegen der Federkraft der Federn **19** niedergedrückt, so wird das federelastische Element **16** von seiner in **Fig. 2b** dargestellten, stabilen Ausgangsposition in eine instabile Verformungsposition überführt und löst dabei zumindest eine haptische Rückmeldung an einen Bediener aus. Gleichzeitig werden nicht näher dargestellte Signalkontakte geschlossen, die zu einer Funktionsauslösung einer gewünschten Funktion führen.

**[0049]** Beim Loslassen des Bedienelementes **11** gelangt das Bedienelement **11** durch die Federkraft der Federelemente **19** wieder zurück in seine Ausgangsposition. Gleichzeitig wird das federelastische Element **16** von seiner Verformungsposition selbsttätig wieder zurück zur Ausgangsposition überführt. Auch hierbei erhält der Bediener wieder zumindest eine haptische Rückmeldung, welche vom federelastischen Element **16** erzeugt wird.

**[0050]** Die beiden genannten Zustände des federelastischen Elementes **16** sollen noch einmal anhand von **Fig. 4** kurz erläutert werden. Darin ist das federelastische Element **16**, welches ebenfalls vorzugsweise aus Metall ist, in Alleinstellung dargestellt. Das federelastische Element **16** ist bevorzugt als handelsübliche Knackscheibe ausgeführt. Mit der durchgezogenen Linie ist die stabile Ausgangsposition des federelastischen Elementes **16** dargestellt. Wird in dieser Ausgangsposition eine Betätigungskraft **F** auf das Kontaktelement **161** ausgeübt, so gelangt das federelastische Element **16** im Bereich seiner Ausbuchtung **160** in die genannte, instabile Verformungsposition. Die instabile Verformungsposition ist durch eine Einstülpung **160'** gekennzeichnet (gestrichelt angedeutet). Bei Nachlassen oder Ausbleiben der Betätigungskraft **F** stülpt sich die Einstülpung **160'** wieder zur Ausbuchtung **160** aus. Bei Übergang von einer der genannten Positionen zur anderen erfolgt jedes Mal eine haptische Rückmeldung und je nach Dimensionierung auch die Ausgabe eines hörbaren, singulären Geräuschs. Das Geräusch ist vorzugsweise ein knackendes oder klickendes Geräusch.

**[0051]** Schließlich wird anhand von **Fig. 5** erläutert, unter welchen Bedingungen die Bedieneinrichtung **1** scharfgeschaltet wird.

**[0052]** So ist die Bedienoberfläche **12**, wie bereits erwähnt, mit einer näherungs- und berührungsempfindlichen Schicht **120** versehen. Durch diese Schicht **120** kann erfasst werden, auf welcher Position genau sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners der Bedienoberfläche **12** nähert oder auf welcher Position die Bedienoberfläche **12** berührt wird. So sind den Bediensymbolen **13** bestimmte Positionen **13-1** bis **13-9** beziehungsweise bestimmte Positionsbereiche auf der Bedienoberfläche **12** zugeordnet.

**[0053]** Erfolgt eine Annäherung an eine dieser Positionen oder eine Berührung eine dieser Positionen, so wird dies in geeigneter Weise erfasst und von einer Auswerte- und Steuereinrichtung **20** ausgewertet. Die Auswerte- und Steuereinrichtung **20** steuert daraufhin das Piezoelement **14** derart an, dass in beschriebener Weise eine Scharfschaltung der Bedieneinrichtung **1** erfolgt.

**[0054]** Wird eine Annäherung oder Berührung der Bedienoberfläche **12** lediglich an Positionen außer-

halb der besagten Positionen **13-1** bis **13-9** erfasst, so erfolgt keine Scharfschaltung der Bedieneinrichtung **1**. Diese bleibt bei einer Berührung „hart“ und vermittelt kein Schaltgefühl. Es wird auch kein Schaltsignal erzeugt oder weitergeleitet.

**[0055]** In Abweichung zum dargestellten Ausführungsbeispiel ist es denkbar, dass mehr oder weniger der Bediensymbole **13** auf der Bedienoberfläche **12** angeordnet sein können. In jedem Falle erfolgt aufgrund der Führungen **18** (vgl. **Fig. 2**) eine kippfreie Verschiebung des Bedienelementes **11**, unabhängig davon, wo dieses berührt wird.

**[0056]** Des Weiteren ist zu erwähnen, dass die Bedienoberfläche **12** vorzugsweise als durchgängige Bedienoberfläche ausgebildet ist. Zwischen den einzelnen Bediensymbolen **13** sind also keine Zwischenräume, Schlitze oder dergleichen vorhanden. Hierdurch können das Bedingefühl und auch die Unempfindlichkeit der Bedieneinrichtung **1** gegen Verschmutzung verbessert werden. Dabei kann die Bedienoberfläche eben oder auch gekrümmt, beispielsweise konvex oder konkav ausgebildet sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Bedieneinrichtung
<b>2</b>	Mittelkonsole
<b>10</b>	Gehäuse
<b>11</b>	Bedienelement
<b>12</b>	Bedienoberfläche
<b>13</b>	Bediensymbole
<b>13-1 bis 13-9</b>	Positionen auf der Bedienoberfläche
<b>14</b>	Piezoelement
<b>15, 15'</b>	Verformungselement
<b>16, 16'</b>	federelastisches Element
<b>17</b>	Führung
<b>18</b>	Führung
<b>19</b>	Federelemente
<b>20</b>	Auswerte- und Steuereinrichtung
<b>100</b>	Absatz
<b>101</b>	Wandung
<b>102</b>	Wandung
<b>110, 110'</b>	Kontaktelement
<b>111</b>	Unterseite

<b>120</b>	näherungs- und be- rührungsempfindliche Schicht
<b>140</b>	elektrische Anschlüsse
<b>160</b>	Ausbuchtung
<b>160'</b>	Einstülpung
<b>161</b>	Kontaktelement
<b>B</b>	Betätigungsrichtung
<b>F</b>	Betätigungskraft
<b>K</b>	Krafftfahrzeug
<b>M</b>	Mittelpunktachse
<b>T</b>	translatorische Bewe- gung
<b>VF</b>	Verformung
<b>W</b>	Wirkkontakt

**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**

- US 2014/0125470 A1 [0002]
- DE 102015007822 A1 [0003]
- DE 102015015417 A1 [0004]

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung einer Bedieneinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug (K), mit einem Bedienelement (11), wobei ein unter dem Bedienelement (11) angeordnetes, federelastisches Element (16) durch ein Piezoelement (14) mittel- oder unmittelbar bewegt und/oder verformt wird, um einem Bediener wenigstens eine haptische Rückmeldung während einer Betätigung des Bedienelementes (11) zu geben, **dadurch gekennzeichnet**, dass das federelastische Element (16) bei Ansteuerung des Piezoelementes (14) in Richtung des Bedienelementes (11) bewegt und mit diesem in einen Wirkkontakt (W) gebracht wird, derart, dass das federelastische Element (16) bei Betätigung des Bedienelementes (11) von einer stabilen Ausgangsposition in eine instabile Verformungsposition überführt wird und bei einem Loslassen des Bedienelementes (11) das federelastische Element (16) von der Verformungsposition selbsttätig wieder zurück zur Ausgangsposition gelangt, wobei bei einem Wechsel von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt durch das federelastische Element (16) jeweils eine haptische Rückmeldung erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass erfasst wird, ob sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners einer Bedienoberfläche (12) des Bedienelementes (11) nähert oder diese berührt, wobei das Piezoelement (14) nur dann angesteuert wird, wenn sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners der Bedienoberfläche (12) nähert oder diese berührt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass erfasst wird, welcher Position auf einer Bedienoberfläche (12) des Bedienelementes (11) sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners nähert oder welche Position dieses berührt, wobei das Piezoelement (14) nur dann angesteuert wird, wenn sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners bestimmten Positionen (13-1 bis 13-9) auf der Bedienoberfläche (12) nähert oder diese berührt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einem Wechsel des federelastischen Elementes (16) von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt durch das federelastische Element (16) jeweils zusätzlich ein akustisches, singuläres Geräusch erzeugt wird.

5. Bedieneinrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Bedienelement (11), welches von einem Gehäuse (10) umgeben ist und welches eine Bedienoberfläche (12) aufweist, wobei unter dem Bedienelement (11) ein federelastisches Element (16) durch ein Piezoelement (14) bewegbar und/oder verformbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pie-

zoelement (14) derart ansteuerbar ist, dass das federelastische Element (16) durch das Piezoelement (14) in Richtung des Bedienelementes (11) bewegt und mit diesem in einen Wirkkontakt (W) gebracht wird und das federelastische Element (16) bei Betätigung des Bedienelementes (11) von einer stabilen Ausgangsposition in eine instabile Verformungsposition überführbar ist, von der es bei einem Loslassen des Bedienelementes (11) selbsttätig wieder zurück zur Ausgangsposition gelangen kann, wobei bei einem Wechsel von der Ausgangsposition zur Verformungsposition und umgekehrt durch das federelastische Element (16) jeweils eine haptische Rückmeldung erzeugbar ist.

6. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das federelastische Element (16) eine handelsübliche Knackscheibe ist.

7. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das federelastische Element (16) durch wenigstens eine Wandung (102) des Gehäuses (10) in Richtung seiner Bewegung (T) geführt ist.

8. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bedienelement (11) durch wenigstens eine Wandung (101) des Gehäuses (10) in seiner Betätigungsrichtung (B) geführt ist.

9. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bedienoberfläche (12) des Bedienelementes (11) als näherungs- und/oder berührungssensitive Oberfläche ausgebildet ist und eine Auswerte- und Steuereinrichtung (20) vorhanden ist, durch welche erfassbar ist, welcher Position sich ein Bedienwerkzeug eines Bedieners auf der Bedienoberfläche (12) nähert oder welche Position dieses berührt.

10. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Bedienoberfläche (12) mehrere Bediensymbole (13) angeordnet sind und die Bedienoberfläche (12) als durchgängige Oberfläche ausgebildet ist.

11. Kraftfahrzeug (K), **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 10.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

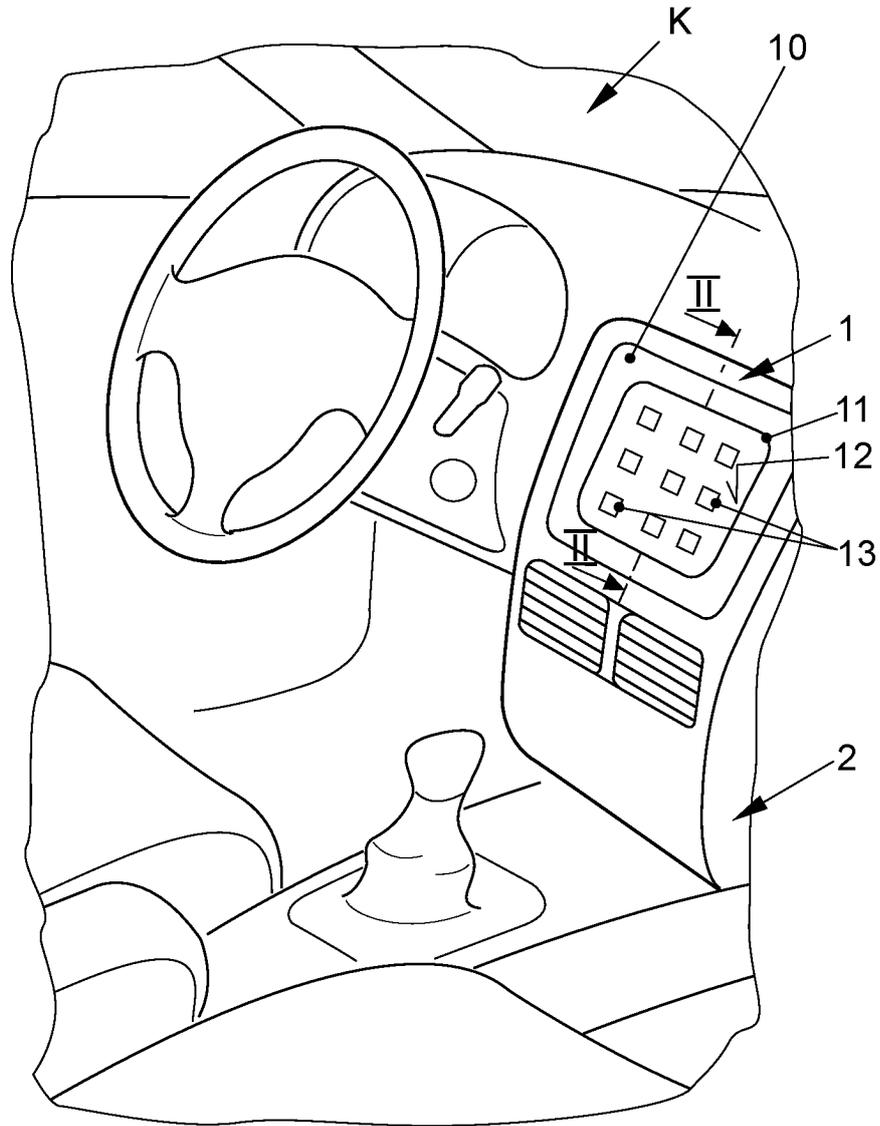


FIG. 1

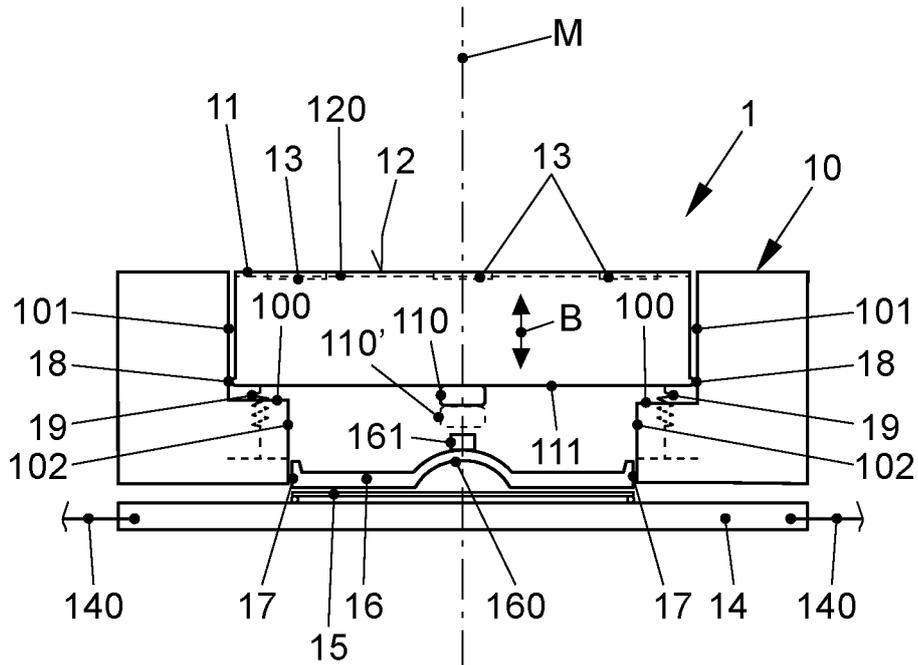


FIG. 2a

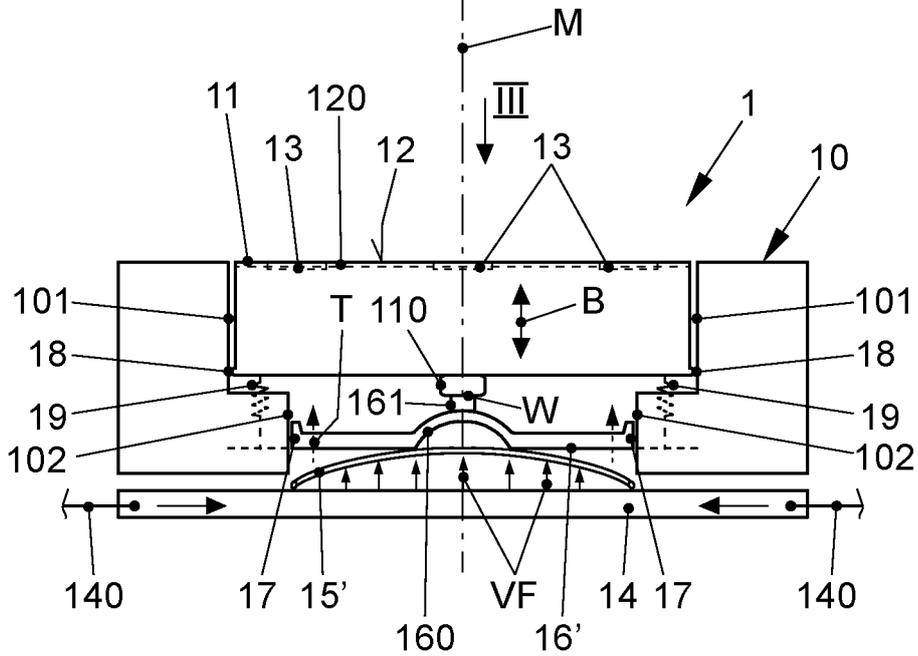


FIG. 2b

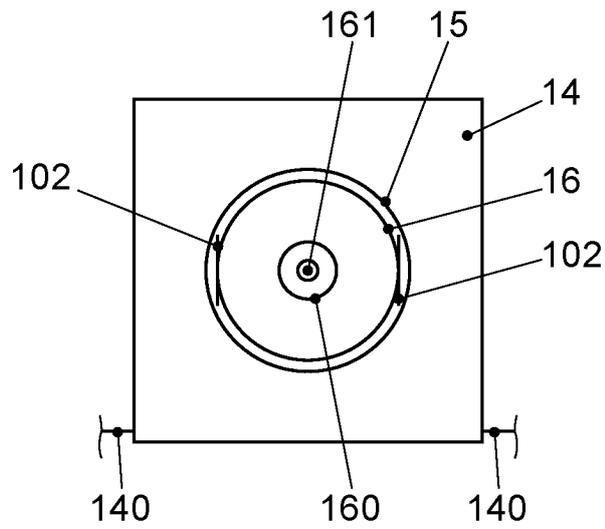


FIG. 3

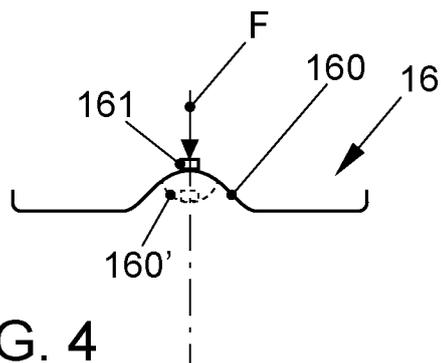


FIG. 4

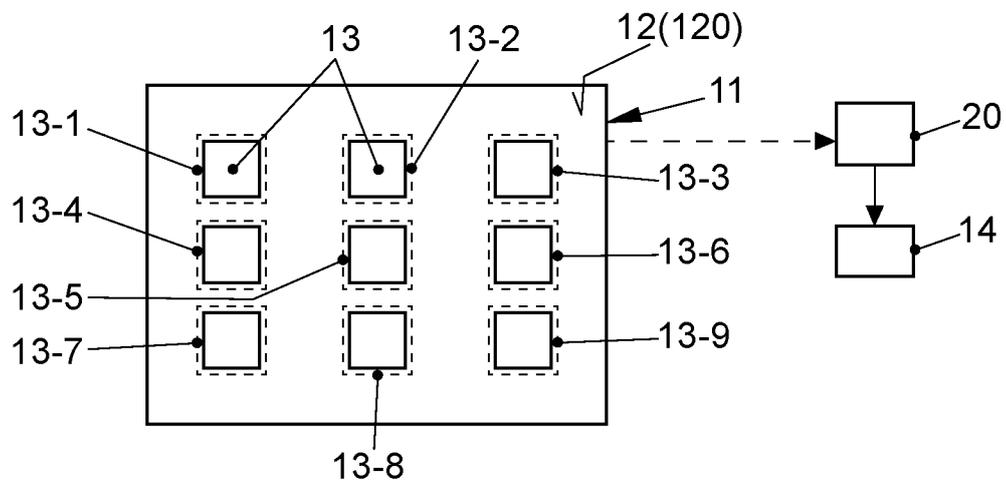


FIG. 5