



(10) **DE 10 2015 114 014 A1** 2016.02.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 014.4**

(22) Anmeldetag: **24.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **25.02.2016**

(51) Int Cl.: **E05F 15/70 (2015.01)**

B60R 16/02 (2006.01)

B60J 5/04 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2014 112 148.1 25.08.2014

(74) Vertreter:
Patentanwälte Bals & Vogel, 44799 Bochum, DE

(71) Anmelder:
**Huf Hülsbeck & Fürst GmbH & Co. KG, 42551
Velbert, DE**

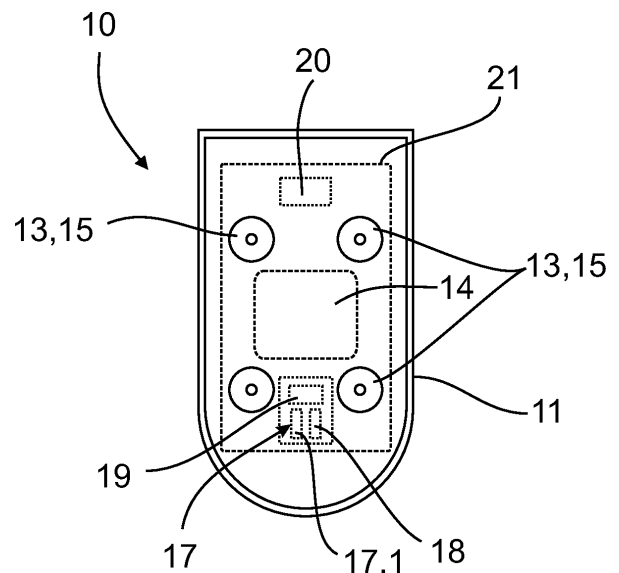
(72) Erfinder:
**Raulin, Sebastian, 45147 Essen, DE; Witte, Martin,
48683 Ahaus, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Gesicherte Betätigungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zur Betätigung eines beweglichen Teils (101), wie z. B. einer Tür, Klappe oder dergleichen, an einem Fahrzeug (100), mit einem Betätigungselement (11), und einem Näherungssensor (14), der eine Annäherung einer Person an das Betätigungselement (11) messtechnisch erfasst, wobei der Näherungssensor (14) an oder hinter dem Betätigungselement (11) angeordnet ist, und zumindest einem Befestigungselement (13), welches zur Befestigung der Vorrichtung (10) an dem Fahrzeug (100), insbesondere der Fahrzeugkarosserie (102) dient.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass zumindest ein Zusatzsensor (15) vorgesehen ist, der eine mechanische Betätigung des Betätigungselements (11) messtechnisch erfasst.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf eine Vorrichtung zur Betätigung eines beweglichen Teils, wie z. B. einer Tür, einer Klappe oder einer Motorraumhaube oder dergleichen, an einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 gerichtet. Diese Vorrichtung dient bspw. dazu, das bewegliche Teil auf einfache Art und Weise öffnen und/oder schließen zu können. Dabei weist die Vorrichtung zumindest ein Betätigungselement auf und einen Näherungssensor, der eine Annäherung einer Person an das Betätigungselement messtechnisch erfasst. Zu diesem Zweck ist der Näherungssensor an oder hinter dem Betätigungselement angeordnet. Ferner ist zumindest ein Befestigungselement vorgesehen, welches zur Befestigung der Vorrichtung an dem Fahrzeug, insbesondere der Fahrzeugkarosserie, dient. Des Weiteren ist die vorliegende Erfindung auch auf ein Verfahren zum Betrieb einer Betätigungsvorrichtung zur Betätigung eines beweglichen Teils, wie z. B. einer Tür, Klappe, Motorraumdeckel oder dergleichen, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 17 gerichtet.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Vorrichtungen zur Betätigung einer Tür, Klappe oder dergleichen bei Fahrzeugen bekannt. Üblicherweise weisen diese ein Griffelement auf, um durch eine Zugbewegung das bewegliche Teil elektrisch oder elektromechanisch oder rein mechanisch öffnen zu können. Derartige Betätigungsvorrichtungen werden auch häufig als Türgriffe bezeichnet, die jedoch auch über Zusatzfunktionen verfügen können, da z. B. ein Näherungssensor vorhanden ist, der eine Annäherung einer Person an den Türgriff messtechnisch erfasst und eine Authentifizierungsabfrage startet. Bei erfolgreicher Authentifizierung durch einen ID-Geber wird durch ein Sicherheitssystem das Fahrzeug entriegelt, so dass bei einer Zugbewegung des Türgriffs der Zugang zum Fahrzeug durch das bewegliche Teil freigegeben wird.

[0003] Auch sind inzwischen automatische Heckklappen-Betätigungsvorrichtungen bekannt, die durch eine virtuelle Betätigung eines Schalters zum Öffnen der Heckklappe dienen. Derartige Vorrichtungen nutzen dabei ebenfalls einen Näherungssensor der ggf. auch ein Bewegungsmuster eines Bedieners erkennen kann, um automatisch die Heckklappe zu öffnen.

[0004] Nachteilig ist jedoch bei den bekannten Vorrichtungen, dass entweder eine komplexe mechanische Betätigung erforderlich ist, um das bewegliche Teil zu öffnen, oder aber die rein elektronische Vorrichtung dazu neigt, bei Fehlauflösungen das bewegliche Teil selbstständig zu öffnen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Betäti-

gung eines beweglichen Teils, wie z. B. Tür, Klappe, Motorraumhaube oder Heckklappe oder dergleichen, an einem Fahrzeug bereitzustellen, die zumindest teilweise die bekannten Nachteile aus dem Stand der Technik überwinden. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine leicht zu bedienende Vorrichtung zu erhalten, die ohne ein Hintergreifen durch den Bediener zu betätigen ist und trotzdem einen so hohen Sicherheitsstand gegen Fehlfunktionen aufweist. Dabei ist insbesondere sicher zu stellen, dass das bewegliche Teil nicht automatisch durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren bei einer einfachen Fehlfunktion geöffnet wird.

[0006] Die vorliegende Aufgabe wird durch eine Betätigungsvorrichtung zur Betätigung eines beweglichen Teils an einem Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1, insbesondere aus dem kennzeichnenden Teil, gelöst. Ebenfalls wird zur Lösung der Aufgabe ein Verfahren zum Betrieb einer Betätigungsvorrichtung zur Betätigung eines beweglichen Teils an einem Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 17, insbesondere aus dem kennzeichnenden Teil, vorgeschlagen. In den abhängigen Vorrichtungs- und Verfahrensansprüchen, sind bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung aufgeführt. Merkmale, die zu der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung offenbart werden, gelten dabei auch für das erfindungsgemäße Betätigungsverfahren und umgekehrt. Außerdem kann das erfindungsgemäße Betätigungsverfahren mit der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung durchgeführt werden.

[0007] Im vorliegenden Text wird die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung auch nur als erfindungsgemäße Vorrichtung beschrieben. Auch das erfindungsgemäße Betätigungsverfahren zum Betrieb einer Betätigungsvorrichtung wird nur kurz als erfindungsgemäßes Verfahren im Rahmen der vorliegenden Anmeldung genannt.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Anspruch 1 ist es vorgesehen, dass zumindest ein Zusatzsensor vorgesehen ist, der eine mechanische Betätigung des Betätigungselements messtechnisch erfasst. Somit muss zunächst erst eine Annäherung einer Person an die Vorrichtung, insbesondere das Betätigungselement von dem Näherungssensor erfasst werden, bevor dann zumindest ein Zusatzsensor auch mechanisch durch die Betätigung des Betätigungselements ein Messsignal liefert. Dabei ist zu erwähnen, dass das Betätigungselement idealerweise großflächig ausgestaltet ist und sich in der Oberfläche des Fahrzeugs, insbesondere der Fahrzeugkarosserie aerodynamisch eingliedert, so dass es mehr oder weniger bündig mit der Oberfläche der Fahrzeugkarosserie ausgestaltet sein kann. Um eine einfache Betätigung des Betätigungselements zu realisieren, ist das Betätigungselement großflächig

und im Wesentlichen starr an dem Fahrzeug, insbesondere der Fahrzeugkarosserie, angeordnet. Hierbei kann die erfindungsgemäße Vorrichtung direkt an dem beweglichen Teil oder neben dem beweglichen Teil am Fahrzeug angeordnet sein. Zur Betätigung der erfindungsgemäßen Vorrichtung reicht es aus, dass sich eine Person der Betätigungsvorrichtung annähert und anschließend eine Druckkraft auf das Betätigungselement ausübt. Dabei ist es denkbar, dass ausschließlich ein Betätigungsdruck auf das Betätigungselement dazu dient, die Betätigung des beweglichen Teils auszuüben. Anders als im Stand der Technik ist somit keine Zugkraft erforderlich, um eine Betätigung der Vorrichtung und damit ein Öffnen des beweglichen Teils zu erzielen. Somit muss das Betätigungselement auch nicht von der Person hintergriffen werden, sondern ein Druck von außen mehr oder weniger orthogonal zur Oberfläche der Fahrzeugkarosserie bzw. auf das vorzugsweise eingebettete Betätigungselement ist ausreichend. Somit braucht das Betätigungselement auch selber nicht aus der Oberfläche der Fahrzeugkarosserie herausragen und ist somit aerodynamisch in der Fahrzeugkarosserie zu integrieren. Um die Betriebssicherheit der Betätigungsvorrichtung zu erhöhen, kann es vorgesehen sein, dass zunächst die Annäherung an das Betätigungselement durch den Näherungssensor sensiert werden muss, bevor eine mechanische Betätigung des Betätigungselements zu einem Messsignal beim Zusatzsensor messtechnisch führt. Erst nach dieser Reihenfolge kann dann ein Ausgangssignal von der Betätigungsvorrichtung erzeugt werden, welches z. B. zum Öffnen und/oder Schließen des beweglichen Teils führt.

[0009] Im Rahmen der Erfindung ist es auch denkbar, dass bereits eine Annäherung einer Person an den Näherungssensor messtechnisch erfasst wird und hierbei bereits ein Authentifizierungsvorgang mit einem externen ID-Geber ausgelöst wird. In diesem Fall sendet die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung ein erstes Signal an die Fahrzeugelektronik, insbesondere für das Sicherheits- und Zugangssystem vom Fahrzeug, wodurch der Authentifizierungsvorgang mit dem externen ID-Geber gestartet wird. Bei einer erfolgreichen Authentifizierung kann dann die mechanische Betätigung des Betätigungselements durch den Zusatzsensor sensiert werden, der dann ein Ausgangssignal an die Fahrzeugelektronik sendet, wodurch z. B. ein Öffnen und/oder Schließen des beweglichen Teils durch ein z. B. elektromechanisches Schloss und/oder einen Antrieb zum Öffnen oder Schließen des beweglichen Teils angesteuert werden kann.

[0010] Ebenfalls ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, dass das Befestigungselement zumindest zweiteilig aufgebaut ist und ein Befestigungsteil und ein Gegenbefestigungsteil aufweist. Hierbei kann das Befestigungsteil mit dem Betätigungselement

verbunden sein. Idealerweise ist das Befestigungsteil vom Befestigungselement stoffschlüssig mit dem Betätigungselement verbunden. Ferner ist es erfindungsgemäß denkbar, dass das Befestigungsteil und das Gegenbefestigungsteil form- und/oder kraftschlüssig im montierten Zustand am Fahrzeug miteinander verbunden sind. Hierbei ist es denkbar, dass das Befestigungsteil mit dem Betätigungselement verbunden ist und das Gegenbefestigungsteil zur Halterung des Befestigungsteils, insbesondere an der Fahrzeugkarosserie, dient. Das Befestigungsteil kann dabei schraubenförmig oder stegförmig rückseitig aus dem Befestigungselement herausragen und zur Aufnahme des Gegenbefestigungsteils ausgestaltet sein. Dabei ist es zweckmäßig, dass das Befestigungsteil mit seinem schraubenförmigen oder stegförmigen Teil durch einen Durchbruch in der Fahrzeugkarosserie geführt wird und von der anderen Seite (gemeint ist die Rückseite) der Fahrzeugkarosserie mit dem Gegenbefestigungsteil gesichert wird, so dass das Befestigungselement auf einer Außenseite der Fahrzeugkarosserie angeordnet ist und das Gegenbefestigungsteil auf einer Innenseite der Fahrzeugkarosserie und dazwischen das Befestigungsteil zur Verbindung dient. Das Befestigungsteil kann selber aus einem Außengewinde bestehen, welches mit einem Gegenbefestigungsteil mit Innengewinde formschlüssig und/oder kraftschlüssig verbunden werden kann. Hierzu kann das Gegenbefestigungsteil als Mutter ausgestaltet sein. Auch ist es denkbar, dass das Befestigungsteil quasi stegförmig oder zylinderförmig mit einer glatten oder einer widerhakenförmigen Oberfläche ausgestaltet ist und mit einer Klemmscheibe als Gegenbefestigungsteil form- und/oder kraftschlüssig bei der Montage der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusammenwirkt. Zweckmäßigerweise ist die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung spielfrei am Fahrzeug, insbesondere der Fahrzeugkarosserie angeordnet, so dass die Betätigungsvorrichtung durch das Befestigungselement an dem Fahrzeug fest geklemmt ist.

[0011] Auch ist es denkbar, dass das Betätigungselement und ein Teil des Befestigungselements, insbesondere das Befestigungsteil, ein gemeinsames Spritzgussteil bilden. Somit wird das Befestigungselement mit dem Befestigungsteil einteilig und monolithisch in einem Spritzgussprozess hergestellt. Dabei kann es insbesondere aus Kunststoff ausgebildet sein. Idealerweise sind zumindest zwei oder mehrere Befestigungselemente rückseitig am Betätigungselement angeordnet, um diese über verschiedene Befestigungspunkte sicher am Fahrzeug zu halten. Das Befestigungselement kann vorderseitig großflächig ausgestaltet sein und zur Aufnahme oder Halterung eines Fahrzeugemblems oder Logos dienen. Das Emblem selber kann aus Blech bestehen, welches z. B. stoffschlüssig mit dem Betätigungselement unverlierbar verbunden werden kann. Idealerweise verdeckt dabei das Emblem die Vorderseite des Be-

tätigungselements vollständig oder zum größten Teil, wodurch auch ein wohlgefälliger Eindruck der erfindungsgemäßen Vorrichtung vermittelt werden kann.

[0012] Auch ist es denkbar, dass wenigstens ein Zusatzsensor die Betätigung des Betätigungselements, insbesondere am Befestigungselement messtechnisch erfasst. Hierbei kann der Zusatzsensor eine Druck- und/oder Längenänderung bzw. Relativbewegung, verursacht durch die Betätigung des Betätigungselements, am Befestigungselement, insbesondere zwischen dem Befestigungsteil und dem Gegenbefestigungsteil, messtechnisch erfassen. Da idealerweise zwei oder mehrere Befestigungselemente zur Befestigung der Betätigungsvorrichtung vorgesehen sind, sind auch zwei oder mehrere Zusatzsensoren, idealerweise für jedes Befestigungselement ein eigener Zusatzsensor, vorgesehen. Hierdurch ist es möglich, dass die einzelnen Messwerte der Zusatzsensoren erfasst werden können.

[0013] Vorzugsweise dienen die einzelnen Messsignale der Zusatzsensoren dazu, um auch eine Positionsbestimmung der Druckkraft auf das Betätigungselement oder ein Betätigungsmuster, welches auf das Betätigungselement wirkt, messtechnisch zu erfassen. So ist es z. B. denkbar, dass alle vorhandenen Zusatzsensoren gleichzeitig ein mehr oder weniger einheitliches Messsignal liefern müssen, woraus geschlossen werden kann, dass bspw. ein mittlerer Druck auf das Betätigungselement stattgefunden hat, der zu einer gleichmäßigen Kraft- und Spannungsverteilung in der Betätigungsvorrichtung geführt hat, die von den Zusatzsensoren, insbesondere an den jeweiligen Befestigungselementen messtechnisch erfassbar ist. Nur bei diesem gleichmäßigen Druck auf das Betätigungselement kann dann bspw. das relevante Ausgangssignal von der Betätigungsvorrichtung ausgesendet werden. Wird hingegen z. B. das Betätigungselement randseitig und nicht mittig belastet, so kann dieses je nach Anordnung der Befestigungselemente zu einer einzelnen Belastung der Befestigungselemente führen, die messtechnisch dann an dem jeweiligen Zusatzsensor erfassbar ist. Die übrigen Befestigungselemente werden hingegen weniger mechanisch beansprucht, was auch zu einer geringen messbaren Druck- oder Längenveränderung bei den Zusatzsensoren bei den übrigen Befestigungselementen führt. In diesem Fall kann z. B. der Vergleich der einzelnen Messwerte der Zusatzsensoren eine Fehlfunktion erkennen, da nicht alle Zusatzsensoren das gleiche Messsignal aufweisen. In diesem Fall kann z. B. darauf verzichtet werden, dass ein Ausgangssignal von der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung an die Fahrzeugelektronik ausgesandt wird.

[0014] Durch das Erfassen der einzelnen Messsignale von den Zusatzsensoren ist es damit möglich, ein bestimmtes Druckmuster oder Betätigungsmuster

vom Betätigungselement abzufragen, welches vorhanden sein muss, damit eine ordnungsgemäße Auslösung der Betätigungsvorrichtung erfolgt. Nur in diesem Falle sendet die Betätigungsvorrichtung das gewünschte Ausgangssignal an die Fahrzeugelektronik. Hierzu kann z. B. abgefragt werden, inwieweit die Messsignale der Zusatzsignale in einem gewissen Schwellbereich liegen. Sofern eines der Messsignale den Schwellbereich über- oder unterschreitet, wird eben kein Ausgangssignal erzeugt. Allerdings ist es auch denkbar, dass z. B. der Zusatzsensor wie eine Wippe betätigt werden muss, dass z. B. erst der linke Rand und dann der rechte Rand vom Betätigungselement gedrückt werden muss, um die ordnungsgemäße Auslösefunktion der Betätigungsvorrichtung zu erzeugen.

[0015] Um die Sicherheit vor Fehlfunktionen weiter zu erhöhen, kann es denkbar sein, dass die Betätigungsvorrichtung nach dem messtechnischen Erfassen einer Annäherung durch den Annäherungssensor zunächst einen Timer für eine Zeitspanne T_0 startet, die verstrichen sein muss, bevor eine mechanische Betätigung des Betätigungselements durch die Zusatzsensoren erfolgen kann. Bei einem gleichzeitigen Vorliegen des Annäherungssignals am Näherungssensor und den Messsignalen von den Zusatzsensoren kann hingegen auf eine Fehlfunktion geschlossen werden, da üblicherweise ein Person zumindest wenige Hundertstel Sekunden benötigt, um von einer Annäherung an das Betätigungselement auch einen mechanischen Druck auf das Betätigungselement zu schließen. Das Vorliegen von gleichzeitigem Messsignal vom Näherungssensor und den Zusatzsensoren deutet hingegen auf eine Fehlfunktion, die z. B. durch einen Wasserhochdruckstrahl auf das Betätigungselement ausgelöst werden kann.

[0016] Erfindungsgemäß kann es ferner vorgesehen sein, dass zwischen dem Betätigungselement und dem Fahrzeug, insbesondere der Fahrzeugkarosserie, ein Ausgleichselement angeordnet ist. Hierbei kann das Ausgleichselement durch wenigstens ein Befestigungselement unter einer Vorspannung stehen. Damit ist die Betätigungsvorrichtung spielfrei am Fahrzeug, insbesondere der Fahrzeugkarosserie angeordnet. Außerdem kann das Ausgleichselement verhindern, dass Wasser zwischen der Rückseite des Betätigungselement und der Fahrzeugkarosserie eindringt, welches zu Fehlfunktionen bei dem Näherungssensor führen kann.

[0017] Auch ist es denkbar, dass das Ausgleichselement zumindest teilweise verform- oder komprimierbar ist. Hierdurch kann eine Betätigung des Betätigungselements zu einer zumindest geringfügigen Verformung und Komprimierung des Ausgleichselements führen. Idealerweise weist das Ausgleichselement Gummi, Silikon oder Schaumstoff auf, um

die Verformbarkeit oder Komprimierbarkeit zu erhalten. Ein Druck auf das Betätigungselement führt dabei zu einer Komprimierung des Ausgleichselements, welches zwischen der Rückseite des Betätigungselements und der Fahrzeugkarosserie angeordnet ist. Hierdurch kann es zu einer Druckentlastung auf der anderen Seite, nämlich der Rückseite der Fahrzeugkarosserie kommen, an der das Gegenbefestigungsteil mit dem Befestigungsteil vom Betätigungselement zusammenwirkt. Diese Druckänderung kann dann von den Zusatzsensoren an den jeweiligen Befestigungselementen messtechnisch erfasst werden. Ferner ist es denkbar, dass auch ein weiteres Ausgleichselement zwischen der Rückseite der Fahrzeugkarosserie und den Gegenbefestigungsteilen zum Einsatz kommt. Dieses weitere Ausgleichselement kann ein doppelseitiges schaumstoffaufweisendes Klebeband aufweisen. Auch kann es sich bei dem weiteren Ausgleichselement um das gleiche Material wie bei dem zuerst genannten Ausgleichselement zwischen Betätigungselement und der Fahrzeugkarosserie handeln. Idealerweise liegen die erwähnten Ausgleichselemente großflächig zwischen der Vorrichtung und der Fahrzeugkarosserie an.

[0018] Vorteilhafterweise kann der Näherungssensor als kapazitiver Sensor ausgestaltet sein, wodurch eine frühzeitige Sensierung der Annäherung einer Person messtechnisch erfassbar ist. Außerdem sind die kapazitiven Sensoren sehr einfach aufgebaut, da sie in der Regel nur eine großflächige, leitfähige Fläche bzw. Elektrode bilden, die auch bspw. durch eine leitfähige Beschichtung herstellbar ist.

[0019] Der erwähnte Näherungssensor kann selber im Betätigungselement angeordnet sein oder beabstandet zur Rückseite des Betätigungselements angeordnet sein. Idealerweise ist der Zwischenraum zwischen dem Betätigungselement und dem Näherungssensor mit einem nicht leitfähigen Material ausgefüllt, um elektrische Störungen, insbesondere durch eindringendes Wasser, zu verhindern.

[0020] Ferner ist es erfindungsgemäß denkbar, dass der Zusatzsensor als induktiver Sensor, Piezoelement, Hall-Sensor, DMS-Sensor oder Mikroschalter, insbesondere mit Schaltpelotte, ausgestaltet ist. Gerade moderne induktive Sensoren sind besonders klein und flach ausgestaltet und damit besonders gut bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu integrieren. Piezoelemente als Zusatzsensoren weisen den Vorteil auf, dass sie auf marginale Druckänderungen sowohl bei Belastung als auch Entlastung reagieren. Auch halten Piezoelemente große Druckbelastungen aus und sind damit wenig stör anfällig. Gerade Mikroschalter, als Zusatzsensoren, die über eine Schaltpelotte verfügen, weisen den wesentlichen Vorteil auf, dass der Schaltvorgang des Mikroschalters haptisch erfassbar ist. In diesem Fall kann quasi das Betätigungselement selbst eine haptische Rückmeldung

für die Betätigung eines oder mehrerer Zusatzsensoren liefern. Sowohl Hall-Sensoren als auch DMS-Sensoren (DMS = Dehnungs-Mess-Streifen) sind besonders stör unempfindlich und damit ideal für den Einsatz bei der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung.

[0021] Wie bereits erwähnt worden ist, ist es im Rahmen der Erfindung zweckmäßig, dass zumindest voneinander beabstandete Zusatzsensoren getrennt voneinander einen Druck F auf das Betätigungselement messtechnisch erfassen. Dabei ist es von einem besonderen Vorteil, wenn die beiden Zusatzsensoren getrennt ihre Messsignale an eine Steuereinheit weiterleiten, die dann eine Auswertung der jeweiligen Messsignale vornimmt. Durch den Abstand zwischen den Zusatzsensoren ist damit eine Lagebestimmung der einwirkenden Druckkraft auf das Betätigungselement sensierbar. Hierdurch können auch die bereits erwähnten Betätigungsmuster, die auf das Betätigungselement wirken können, messtechnisch erfasst werden.

[0022] Ferner ist es von Vorteil, wenn zumindest ein Befestigungselement mit einem Zusatzsensor messtechnisch zusammenwirkt und der Zusatzsensor an/im Betätigungselement integriert ist. Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und technisch elegante Betätigungsvorrichtung konzipieren, die über die bereits genannten Sicherheitsvorteile und Möglichkeiten, insbesondere zur Erfassung von Betätigungsmustern, verfügt.

[0023] Ebenfalls ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, dass eine Steuereinheit vorhanden ist, die mit dem Näherungssensor und dem Zusatzsensor verbunden ist und die Messdaten von den Sensoren erfasst und auswertet. Dabei kann idealerweise ein Timer zur Erfassung von Zeitinformationen vorhanden sein. Dieser Timer kann – wie bereits erwähnt – dazu dienen, eine Zeitspanne T_0 zu erfassen, die zwischen dem messtechnischen Erfassen einer Annäherung an das Betätigungselement vom Näherungssensor, erfasst wird und einem mechanischen Druck auf das Betätigungselement, welcher von den Zusatzsensoren, messtechnisch erfasst wird. Sofern diese Zeitspanne T_0 nicht mit einer vordefinierten Zeitspanne übereinstimmt, kann das Messsignal als Fehlfunktion interpretiert werden und somit verworfen werden. Auch kann der Timer dazu genutzt werden, die Zeitspanne des Drucks auf das Betätigungselement messtechnisch zu erfassen. So kann bspw. auch nur eine Betätigung durch einen Druck auf das Betätigungselement zu einer ordnungsgemäßen Auslösung der erfindungsgemäßen Vorrichtung führen, wenn die Zeitspanne nicht zu kurz und nicht zu lang, d. h. innerhalb eines Zeitintervalls, ist.

[0024] Um die Sicherheit und den Komfort der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung weiter zu

verbessern, kann es vorgesehen sein, dass ein Signalgeber vorhanden ist, der zumindest eine erfolgreiche Betätigung des Betätigungselements als Signal an die Person liefert. Hierbei kann der Signalgeber ein haptisches, akustisches und/oder optisches Signal an den Bediener der Betätigungsvorrichtung zurückgeben. Auch kann dieser Signalgeber dazu genutzt werden, eine Zeitspanne anzuzeigen, in der z. B. eine mechanische Betätigung des Betätigungselements erfolgen muss, oder eine Zeitspanne anzuzeigen, in der eben keine Betätigung des Betätigungselements erfolgen darf, um eine Fehlfunktion zu vermeiden. So kann z. B. der Signalgeber ein farbiges Licht innerhalb von Aussparungen im Betätigungselement an den Bediener aussenden. Auch kann der Signalgeber dazu dienen, z. B. das Emblem, welches auf dem Befestigungselement angeordnet ist, randseitig zu beleuchten. Ein Blinken kann z. B. andeuten, dass gerade eine mechanische Betätigung des Betätigungselements sensierbar ist.

[0025] Ferner ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, dass ein Spannungsregler vorhanden ist, der die Steuereinheit und die Sensoren mit elektrischer Energie vom Fahrzeugbordnetz versorgt. Hierbei kann die Steuereinheit wenigstens ein Ausgangssignal über die elektrische Leitung vom Fahrzeugbordnetz an das Fahrzeug liefern. Hierzu kann das Ausgangssignal auf die Spannungsleitung, die vom Fahrzeug her zum Spannungsregler führt, aufmoduliert werden. Da die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung autonom arbeitet, kann eine unidirektionale Kommunikation erfolgen, d. h. die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung liefert nur Ausgangssignale und empfängt keine Signale vom Fahrzeug. Damit lässt sich auch der elektronische Schaltungsaufwand für die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung reduzieren. Das Ausgangssignal kann selbst über ein proprietäres Protokoll an das Fahrzeugbordnetz gesendet werden, wodurch mögliche Störeinflüsse auf das Bordnetz und damit Fehler vermieden oder vermindert werden können.

[0026] Um die erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung möglichst kompakt und einfach auszugestalten, kann es vorgesehen sein, dass ein Modul vorhanden ist, wobei zumindest der Näherungssensor, wenigstens ein Zusatzsensor, die Steuereinheit, der Signalgeber, der Spannungsregler und/oder der Timer im Modul integriert sind. Damit kann z. B. der gesamte elektronische Teil der Betätigungsvorrichtung in dem Modul angeordnet werden. Dieses Modul kann von der Rückseite der Fahrzeugkarosserie auf die Befestigungselemente aufgeschoben werden und durch die Gegenbefestigungsteile von den Befestigungselementen an der Betätigungsvorrichtung gesichert werden. Damit ist ein einfacher Aufbau und eine leichte Montage der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung am Fahrzeug realisierbar.

[0027] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird auch durch das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 17 gelöst. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die folgenden Schritte ausgeübt:

- a) Erfassen einer Annäherung an die Betätigungsvorrichtung (10), insbesondere ein Betätigungselement (11) durch einen Näherungssensor (14)
- b) Starten einer Überwachung von zumindest einem Zusatzsensor (15)
- c) Erfassen einer mechanischen Betätigung des Betätigungselements (11) durch den Zusatzsensor (15)
- d) Auswerten des Messsignals vom Zusatzsensor (15)
- e) Aussenden eines Ausgangssignals (50), insbesondere zur Betätigung des beweglichen Teils, bei entsprechendem Messsignal vom Zusatzsensor (15).

[0028] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können ferner die folgenden Schritte ausgeübt werden:

- a1) Senden eines ersten Ausgangssignals zum Starten eines Authentifizierungsvorgangs eines externen ID-Gebers
- b1) Starten eines Timers (19) über eine vordefinierte Zeitspanne T1
- b2) Beenden des Timers (19) nach der vordefinierten Zeitspanne T1
- c1) Überprüfen, ob das Messsignal vom Zusatzsensor (15) innerhalb der Zeitspanne T1 vorliegt
- c2) Erneutes Starten des Verfahrens bei Ablauf der vordefinierten Zeitspanne T1 ohne entsprechendes oder fehlendes Messsignal vom Zusatzsensor (15)
- d1) Auswerten von mehreren Messsignalen von mehreren Zusatzsensoren (15)
- e1) Ansteuern eines Signalgebers (20).

[0029] Ferner kann auch ein Schritt a2) vorgesehen sein, bei dem ein Timer eine Zeitspanne T0 misst, die zwischen dem ersten Annäherungssignal vom Näherungssensor und einem ersten Signal von einem Zusatzsensor liegt. Sofern diese Zeitspanne T0 unter- oder überschritten wird, kann dieses als eine Fehlfunktion des erfindungsgemäßen Verfahrens gedeutet werden.

[0030] Auch kann das erfindungsgemäße Verfahren mit einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16 durchgeführt werden. Ferner ist die vorliegende Erfindung auch konkret auf eine Motorhaubendeckel- oder Kofferraumhauben-Betätigungsvorrichtung für Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, gerichtet. Bei der Ausgestaltung als Motorhaubendeckel-Betätigungsvorrichtung kann das korrekte Ausgangssignal der Betätigungsvorrichtung dazu dienen, dass die Motorhaube bis zu einer Vorraststellung geöffnet wird. In dieser Vorraststellung ist die Motorhaube von einem mechanischen Haken gehalten, der durch eine weite-

re Handlung vom Bediener ausgehakt werden muss, um die Motorhaube vollständig öffnen zu können.

[0031] Weitere Maßnahmen und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. Ebenfalls gelten die offenbarten Merkmale aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch für das erfindungsgemäße Verfahren und umgekehrt. In den Zeichnungen ist die Erfindung in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

[0032] Fig. 1a eine Rückansicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung mit insgesamt drei Befestigungselementen,

[0033] Fig. 1b eine vergleichbare Rückansicht wie aus Fig. 1a auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung, mit insgesamt vier Befestigungselementen,

[0034] Fig. 2 ein exemplarischer Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung mit einem modularen Aufbau,

[0035] Fig. 3 ein vergrößerter Querschnitt im Bereich eines Befestigungselements einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung,

[0036] Fig. 4 ein vergleichbarer Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung aus Fig. 2, jedoch mit separaten Bauteilen der Betätigungselemente,

[0037] Fig. 5 ein exemplarisches Schaltbild einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung mit zumindest einem kapazitiven Näherungssensor und zwei Zusatzsensoren und

[0038] Fig. 6 eine Draufsicht auf ein Fahrzeug mit zumindest einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung.

[0039] In den nachfolgenden Figuren werden für die gleichen technischen Merkmale auch von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen die identischen Bezugszeichen verwendet.

[0040] In der Fig. 1a ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 10 aus der Rückansicht schematisch dargestellt. Wie gut zu erkennen ist, kommt ein großflächiges, fünfeckiges Betätigungselement 11 zum Einsatz, an dessen Rückseite 11.2 Befestigungselemente 13 angeordnet sind. Insgesamt kommen drei Be-

festigungselemente 13 zum Einsatz, die mechanisch mit insgesamt drei Zusatzsensoren 15 zusammenwirken. Ebenfalls ist in der Rückansicht ein Näherungssensor 14 großflächig hinter dem Betätigungselement 11 angedeutet. Dieser Näherungssensor 14 kann eine Elektrode aufweisen, die an oder im Betätigungselement integriert ist oder beabstandet dazu hinter dem Betätigungselement 11, worunter zu verstehen ist, dass der Näherungssensor 14 rückseitig am Betätigungselement 11 angeordnet ist. Der Näherungssensor 14 kann dabei selbst als kapazitiver Sensor ausgestaltet sein.

[0041] In der Fig. 1b ist ebenfalls eine Rückansicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 10 gezeigt. Hierbei kommen insgesamt vier zueinander beabstandete Befestigungselemente 13 zum Einsatz. Um eine Lokalisierung einer Druckkraft auf das Betätigungselement 11 durch die Zusatzsensoren 15 messtechnisch erfassen zu können, sind die Befestigungselemente 13 deutlich voneinander beabstandet an der Rückseite des Betätigungselements 11 angeordnet. Dabei wirken die Zusatzsensoren 15 jeweils mit einem Befestigungselement 13 messtechnisch zusammen. Das in Fig. 1b dargestellte Betätigungselement 11 ist schildförmig ausgestaltet im Gegensatz zum Betätigungselement 11 aus Fig. 1a. Auf einer Vorderseite 11.1 des Betätigungselements 11 kann ein Emblem 12, z. B. ein Fahrzeuglogo oder dergleichen, angeordnet sein. In Fig. 1b kommt ein modularer Aufbau der Betätigungsvorrichtung 10 zum Einsatz, welches ein Modul 21 aufweist, in dem ein Signalgeber 20, ein Näherungssensor 14 sowie die Zusatzsensoren 15 und eine Steuereinheit 17 mit einem Spannungsregler 18 angeordnet sind. Die Steuereinheit 17 kann selbst einen Mikrochip 17.1 zur Datenverarbeitung der Messsignale vom Näherungssensor 14 und den Zusatzsensoren 15 aufweisen. Zusätzlich kann ein Konverter 17.2 vorgesehen sein, der z. B. einen A/D-Wandler beinhaltet, um die Messsignale vom Zusatzsensor 15 zu digitalisieren. In der Fig. 5 ist bspw. ein elektrisches Schaltbild der Betätigungsvorrichtung 10 dargestellt.

[0042] In der weiteren Fig. 2 ist ein schematischer Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung 10 dargestellt. Hierbei ist eine Kraft F auf das Betätigungselement 11 gezeigt, die von einem Bediener ausgeübt werden muss, um eine mechanische Betätigung und damit eine Messdatenerfassung an den Zusatzsensoren 15 zu erzeugen. Auf der Vorderseite 11.1 vom Betätigungselement 11 ist ein Emblem 12 angebracht, welches mehr oder weniger bündig mit einer Oberfläche der Fahrzeugkarosserie 102 abschließt. Die Betätigungsvorrichtung 10 ist selbst in einer Senke in der Fahrzeugkarosserie 102 angeordnet, um nicht aus der Oberfläche der Fahrzeugkarosserie 102 herauszuragen. Die dargestellte Fahr-

zeugkarosserie **102** kann aus einem Blech bestehen, wobei dieses Blech vom beweglichen Teil **101**, insbesondere einer Motorhaube, oder einer Heckklappenhaube oder einer Seitentür oder dergleichen, sein kann.

[0043] An der Rückseite **11.2** vom Betätigungselement **11** sind sichtbar zumindest zwei Befestigungselemente **13** angeordnet. Diese verfügen im vorliegenden Fall über Pilzköpfe um eine großflächige Verbindung mit der Rückseite **11.2** vom Betätigungselement **11** eingehen zu können. Idealerweise ist das Betätigungselement **11** ein Spritzgussteil, insbesondere ein Kunststoffspritzgussteil, mit den Befestigungselementen **13**. Die Befestigungselemente **13** sind mindestens zweiteilig aufgebaut und weisen ein Befestigungsteil **13.1** auf, das mit den Betätigungselementen **11** verbunden ist und ein Gegenbefestigungsteil **13.2**, welches nach der Montage der Betätigungsvorrichtung **10** durch die Fahrzeugkarosserie mit den Befestigungsteilen **13.1** form- und/oder kraftschlüssig verbunden ist, um die Betätigungsvorrichtung **10** am Fahrzeug **100** zu halten. Damit die Befestigungsteile **13.1** am Fahrzeug **100** befestigt werden können, sind entsprechende Durchbrüche **103** in der Fahrzeugkarosserie **102** vorgesehen. Ferner ist zwischen dem Betätigungselement **11** und der Fahrzeugkarosserie **102** ein Ausgleichselement **16** vorhanden, welches zumindest verformbar oder komprimierbar sein kann. Ein Druck F auf das Betätigungselement **11** führt somit zu einer Verformung oder Komprimierung des Ausgleichselements **16**, so dass eine Druck- oder Spannungsentlastung im Befestigungselement **13**, insbesondere im Befestigungsteil **13.1** stattfindet, der messtechnisch am Zusatzsensor **15** erfassbar ist. Zwischen der Fahrzeugkarosserie **102** und dem Modul **21** ist ebenfalls ein weiteres Ausgleichselement **22**, welches insbesondere als deformierbares Klebeband ausgestaltet sein kann, angeordnet. Damit die erfindungsgemäße Vorrichtung **10** besonders kompakt ausgestaltet ist, weist das Modul **21** den Näherungssensor **14** auf, der mittig zwischen den dargestellten Befestigungselementen **13**, **13.1** angeordnet ist. Das gesamte Modul **21** wird durch die Gegenbefestigungsteile **13.2** auf dem Befestigungsteil **13.1** gesichert. Dabei kann eine leichte Vorspannung in den vorhandenen Befestigungselementen vorhanden sein, die messtechnisch durch die Zusatzsensoren **15** erfassbar ist. Der Druck F auf das Betätigungselement **11** kann hierbei zu einer Druckreduzierung im Befestigungselement **13**, insbesondere im Befestigungsteil **13.1** führen, wobei die Druckänderung durch die Zusatzsensoren **15** bei den jeweiligen Befestigungselementen **13** messtechnisch erfassbar durch die Steuereinheit **17** ist. Die Gegenbefestigungsteile **13.2** können als Klemmringe oder Muttern mit Innengewinden ausgestaltet sein, die mit Schrauben mit Außengewinde als Befestigungsteil **13.1** zusammenwirken. Auch ist es denkbar, dass die Befestigungsteile **13.1** steg- oder zylinderförmig

ausgestaltet sind und form- und/oder kraftschlüssig mit dem Gegenbefestigungsteil **13.2**, insbesondere in Form von Klemmringen zusammenwirken.

[0044] In der Fig. 3 ist ein vergrößerter Ausschnitt eines Querschnitts durch eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung **10** dargestellt, wobei die Anordnung des Zusatzsensors **15** an dem dargestellten Befestigungselement **13** gut sichtbar ist. Dabei wirkt ein Druck F auf das Betätigungselement **11** (von der Außenseite **11.1**) mechanisch auf den Zusatzsensor **15**, der insbesondere als Drucksensor ausgestaltet sein kann. Der Kraftverlauf dabei, der durch die Druckkraft F erzeugt wird, wirkt wie zuvor beschrieben auf den Zusatzsensor **15**.

[0045] In der weiteren Fig. 4 ist ein schematischer Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung **10** dargestellt. Dabei sind in dem Modul **21** nicht die Zusatzsensoren **15** angeordnet. Diese sind separat an den Befestigungselementen **13** vorgesehen und zwar zwischen dem Befestigungsteil **13.1** und dem Befestigungsteil **13.2**, in dem auch idealerweise eine Vorspannung durch das Ausgleichselement **16** vorhanden ist. Die Zusatzsensoren **15** können über elektrische Leitungen mit dem Modul **21**, insbesondere der Steuereinheit **17** verbunden werden. Zur besseren Übersicht sind jedoch sämtliche elektrischen Leitungen in den Fig. 1 bis Fig. 4 ausgeblendet.

[0046] In der Fig. 5 ist ein schematisches Schaltbild der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung **10** dargestellt. Dabei ist der Spannungsregler **18** mit dem Fahrzeugbordnetz **104** vom Fahrzeug **100** angeschlossen. Über dieses Fahrzeugbordnetz erhält der Spannungsregler die erforderliche Versorgungsspannung vom Fahrzeug. Der Spannungsregler dient dann dazu einen nachgeschalteten Mikrokontroller **17.1** von der Steuereinheit **17** mit der richtigen Spannung zu versorgen. Zusätzlich versorgt der Spannungsregler auch den Näherungssensor, insbesondere den kapazitiven Sensor, sowie zumindest zwei Zusatzsensoren **15**, die im vorliegenden Fall als induktive Sensoren ausgestaltet sein können. Die Sensoren **14** und **15** können auch indirekt über den Mikrokontroller mit der erforderlichen Spannung versorgt werden, wie im Schaltbild in Fig. 5 dargestellt. Zwischen dem Mikrokontroller **17.1** und den beiden Zusatzsensoren **15** kann vorzugsweise ein Konverter **17.2** vorgesehen sein, der z. B. aus einem A/D-Wandler besteht. Somit können die analogen Messsignale von den induktiven Sensoren **15** in digitale Messsignale umgewandelt werden, bevor sie an den Mikrochip **17.1** der Steuereinheit **17** weitergeleitet werden. Der Mikrochip **17.1** kann dann eine Auswertung der einzelnen Messsignale der Sensoren **14**, **15** vornehmen und in Abhängigkeit des Ergebnisses ein Ausgangssignal **50** auf die Spannungsversorgung von dem Fahrzeugbordnetz **104** aufmodulieren.

ren. Zusätzlich kann in dem Mikrokontroller **17.1** auch ein Timer **19** integriert sein, der in dem Schaltbild aus **Fig. 5** exemplarisch dargestellt ist. Des Weiteren kann ein Signalgeber **20** vorgesehen sein, der einem Bediener zusätzliche Informationen zum Zustand der Betätigungsvorrichtung **10** in optischer, haptischer oder akustischer Weise übermittelt.

[0047] In der **Fig. 6** ist in der Draufsicht ein erfindungsgemäßes Fahrzeug **100** mit zumindest einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung **10** dargestellt. Im vorliegenden Fall sind sogar zwei Betätigungsvorrichtungen **10** dargestellt, nämlich einerseits auf einer Motorhaube und andererseits auf einer Heckklappe, die somit zum Öffnen der Motorhaube und der Heckklappe jeweils dienen.

Bezugszeichenliste

10	Betätigungsvorrichtung
11	Betätigungselement
11.1	Vorderseite von 11
11.2	Rückseite von 11
12	Emblem
13	Befestigungselement
13.1	Befestigungsteil, z. B. Schraube
13.2	Gegenbefestigungsteil, z. B. Mutter
14	Näherungssensor, insbesondere kapazitiver Sensor
14.1	kapazitiver Sensor
15	Zusatzsensor, insbesondere Drucksensor
16	Ausgleichselement
17	Steuereinheit
17.1	Mikrochip
17.2	Konverter für 15 , insbesondere A/D-Wandler
18	Spannungsregler
19	Timer
20	Signalgeber
21	Modul
22	Weiteres Ausgleichselement, insbesondere Klebeband
23	Elektrische Leitung
50	Ausgangssignal von 10
51	Signal von 20 , insbesondere haptisches, akustisches, optisches Signal
100	Fahrzeug, insbesondere KFZ
101	bewegliches Teil, insbesondere Motorhaube
102	Fahrzeugkarosserie / Blech
103	Durchbruch
104	Fahrzeugbordnetz, insbesondere 12 V / 24 V Versorgung
F	Kraft auf 11

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**10**) zur Betätigung eines beweglichen Teils (**101**), wie z. B. einer Tür, Klappe oder dergleichen, an einem Fahrzeug (**100**), mit

einem Betätigungselement (**11**), und einem Näherungssensor (**14**), der eine Annäherung einer Person an das Betätigungselement (**11**) messtechnisch erfasst, wobei der Näherungssensor (**14**) an oder hinter dem Betätigungselement (**11**) angeordnet ist, und

zumindest einem Befestigungselement (**13**), welches zur Befestigung der Vorrichtung (**10**) an dem Fahrzeug (**100**), insbesondere der Fahrzeugkarosserie (**102**) dient,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein Zusatzsensor (**15**) vorgesehen ist, der eine mechanische Betätigung des Betätigungselements (**11**) messtechnisch erfasst.

2. Betätigungsvorrichtung (**10**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Befestigungselement (**13**) zumindest zweiteilig aufgebaut ist und ein Befestigungsteil (**13.1**) und ein Gegenbefestigungsteil (**13.2**) aufweist, wobei das Befestigungsteil (**13.1**) mit dem Betätigungselement (**11**) verbunden ist, und das Gegenbefestigungsteil (**13.2**) zur Halterung des Befestigungsteils (**13**), insbesondere an der Fahrzeugkarosserie (**102**) dient.

3. Betätigungsvorrichtung (**10**) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Befestigungsteil (**13.1**) und das Gegenbefestigungsteil (**13.2**) form- und/oder kraftschlüssig im montierten Zustand am Fahrzeug (**100**) miteinander verbunden sind.

4. Betätigungsvorrichtung (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass wenigstens ein Zusatzsensor (**15**) die Betätigung des Betätigungselements (**11**), insbesondere am Befestigungselement (**13**) messtechnisch erfasst, wobei insbesondere der Zusatzsensor (**15**) eine Druck- und/oder Längenänderung, verursacht durch die Betätigung des Betätigungselements (**11**), am Befestigungselement (**13**), insbesondere zwischen Befestigungsteil (**13.1**) und Gegenbefestigungsteil (**13.2**), messtechnisch erfasst.

5. Betätigungsvorrichtung (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwischen dem Betätigungselement (**11**) und dem Fahrzeug (**100**), insbesondere der Fahrzeugkarosserie (**102**), ein Ausgleichselement (**16**) angeordnet ist, wobei insbesondere das Ausgleichselement (**16**) durch wenigstens ein Befestigungselement (**13**) unter einer Vorspannung steht.

6. Betätigungsvorrichtung (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Ausgleichselement (16) zumindest teilweise verformbar oder komprimierbar ist, wobei insbesondere eine Betätigung des Betätigungselements (11) zu einer zumindest geringfügigen Verformung oder Komprimierung des Ausgleichselements (16) führt.

7. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Näherungssensor (14) als kapazitiver Sensor (14.1) ausgestaltet ist, und insbesondere eine berührungslose Annäherung an das Betätigungselement (11) sensierbar ist.

8. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzsensor (15) als induktiver Sensor, Piezoelement, Hallsensor, DMS-Sensor oder Mikroschalter, insbesondere mit Schaltpelotte, ausgestaltet ist.

9. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei voneinander beabstandete Zusatzsensoren (15) getrennt voneinander einen Druck (F) auf das Betätigungselement (11) erfassen.

10. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei voneinander beabstandete Befestigungselemente (13) zur Befestigung der Vorrichtung (10) am Fahrzeug (100) vorgesehen sind, die jeweils mit einem Zusatzsensor (15) zusammenwirken.

11. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Befestigungselement (13) mit einem Zusatzsensor (15) zusammenwirkt und der Zusatzsensor (15) am/im Befestigungselement (13) integriert ist.

12. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement (11) und ein Teil der Befestigungselemente (13.1, 13.2), insbesondere das Befestigungsteil (13.1), ein gemeinsames Spritzgussteil, insbesondere aus Kunststoff, bilden.

13. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuereinheit (17) vorhanden ist, die mit dem Näherungssensor (14) und dem Zusatzsensor (15) verbunden ist und die Messdaten von den Sensoren (14, 15) erfasst und auswertet, wobei insbesondere ein Timer (19) zur Erfassung von Zeitinformationen vorhanden ist.

14. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Signalgeber (20) vorhanden ist, der zumindest eine erfolgreiche Betätigung des Betätigungselements (11) als Signal (51) an die Person liefert.

15. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Spannungsregler (18) vorhanden ist, der die Steuereinheit (17) und die Sensoren (14, 15) mit elektrischer Energie vom Fahrzeugbordnetz (104) versorgt, wobei insbesondere die Steuereinheit (17) wenigstens ein Ausgangssignal (50) über die elektrische Leitung vom Fahrzeugbordnetz (104) an das Fahrzeug (100) liefert.

16. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Modul (21) vorhanden ist, wobei zumindest der Näherungssensor (14), wenigstens ein Zusatzsensor (15), die Steuereinheit (17), der Signalgeber (20), der Spannungsregler (18) oder der Timer (19), im Modul (21) integriert sind.

17. Verfahren zum Betrieb einer Betätigungsvorrichtung (10) zur Betätigung eines beweglichen Teils (101), wie z. B. einer Tür, Klappe oder dergleichen, an einem Fahrzeug (100), **dadurch gekennzeichnet**, dass die folgenden Schritte ausgeübt werden:

- a) Erfassen einer Annäherung an die Betätigungsvorrichtung (10), insbesondere ein Betätigungselement (11) durch einen Näherungssensor (14)
- b) Starten einer Überwachung von zumindest einem Zusatzsensor (15)
- c) Erfassen einer mechanischen Betätigung des Betätigungselements (11) durch den Zusatzsensor (15)
- d) Auswerten des Messsignals vom Zusatzsensor (15)
- e) Aussenden eines Ausgangssignals (50) bei entsprechendem Messsignal vom Zusatzsensor (15).

18. Verfahren zum Betrieb einer Betätigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einer der folgenden Schritte ausgeübt wird:

- a1) Senden eines ersten Ausgangssignals zum Starten eines Authentifizierungsvorgangs eines externen ID-Gebers
- b1) Starten eines Timers (19) über eine vordefinierte Zeitspanne T1
- b2) Beenden des Timers (19) nach der vordefinierten Zeitspanne T1
- c1) Überprüfen, ob das Messsignal vom Zusatzsensor (15) innerhalb der Zeitspanne T1 vorliegt
- c2) Erneutes Starten des Verfahrens bei Ablauf der vordefinierten Zeitspanne T1 ohne entsprechendes oder fehlendes Messsignal vom Zusatzsensor (15)

d1) Auswerten von mehreren Messsignalen von mehreren Zusatzsensoren (15)

e1) Ansteuern eines Signalgebers (20).

19. Verfahren zum Betrieb einer Betätigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 zur Ausführung des Verfahrens dient.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

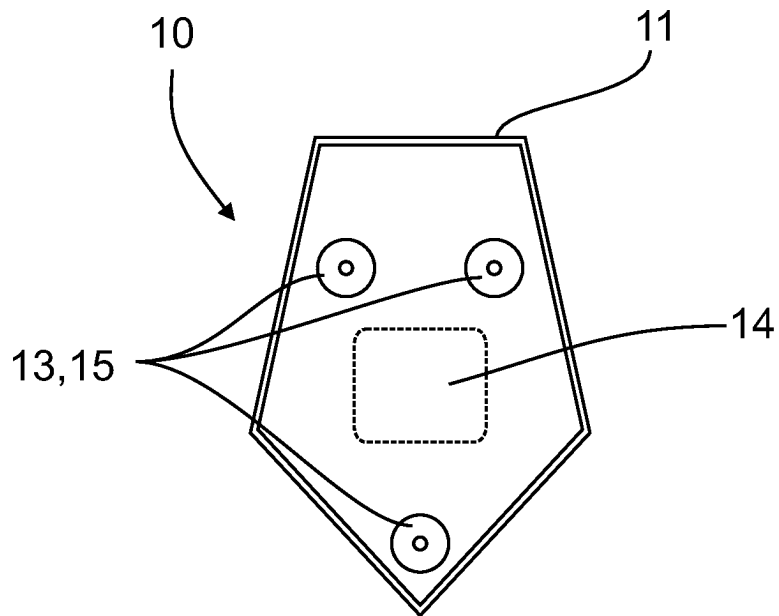


Fig. 1a

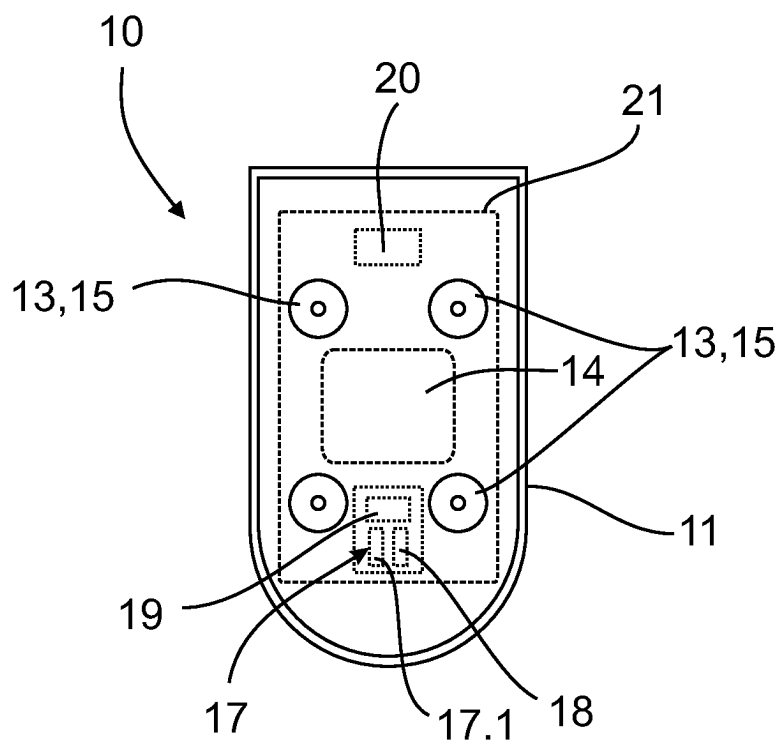


Fig. 1b

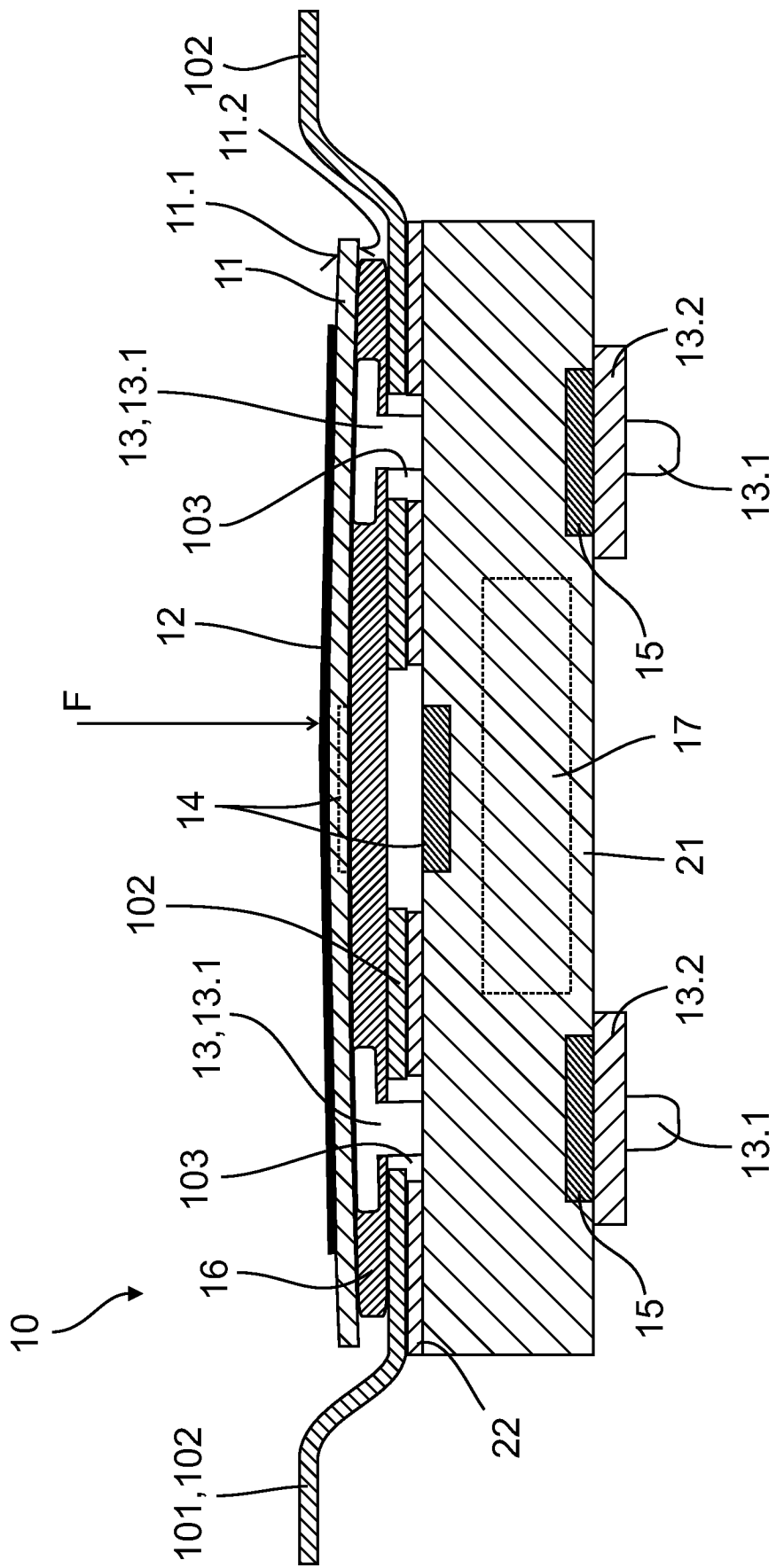


Fig. 2

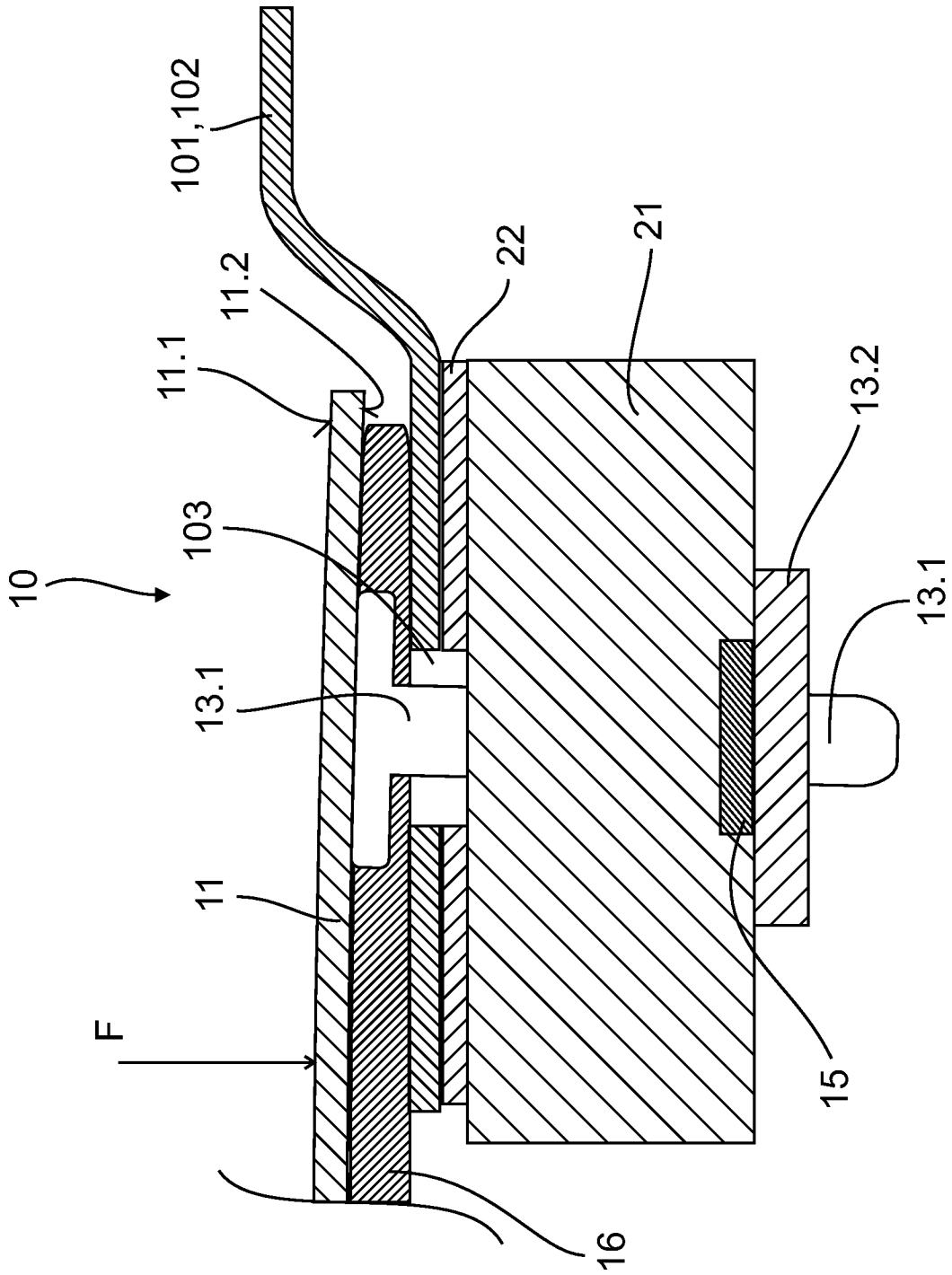


Fig. 3

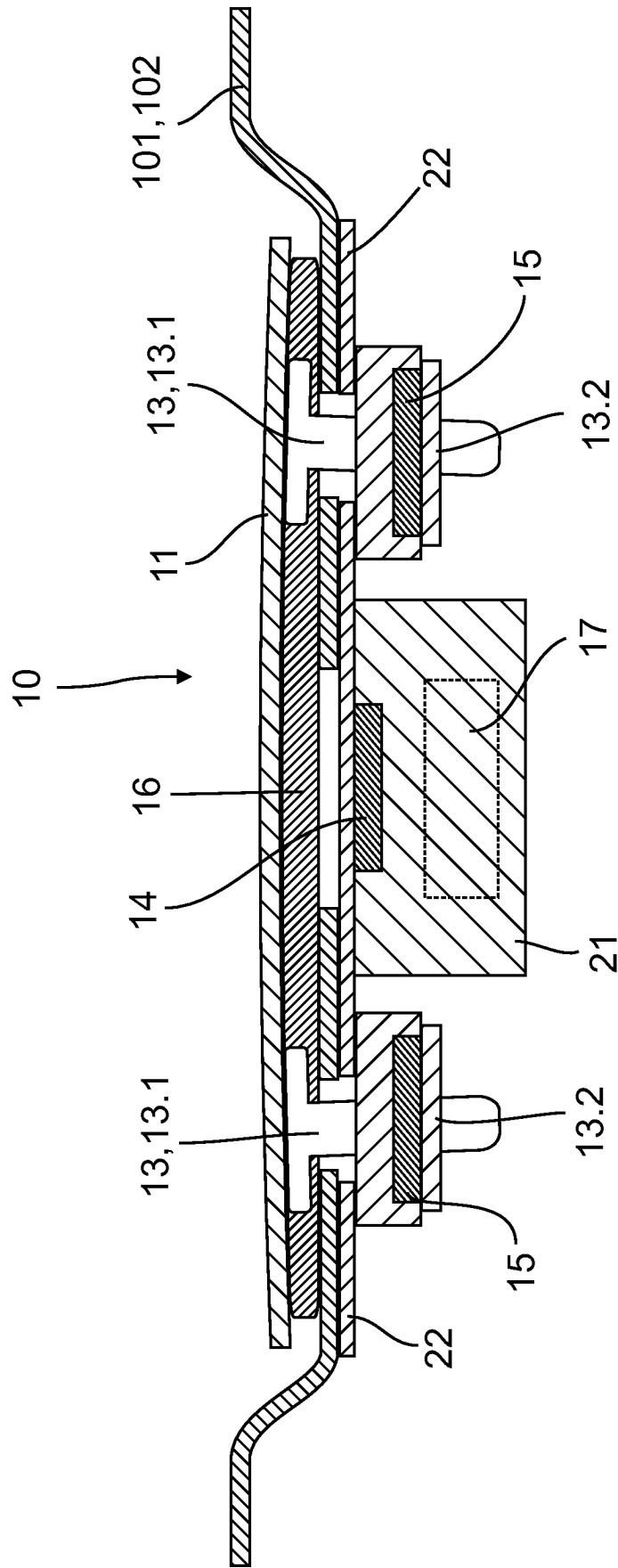


Fig. 4

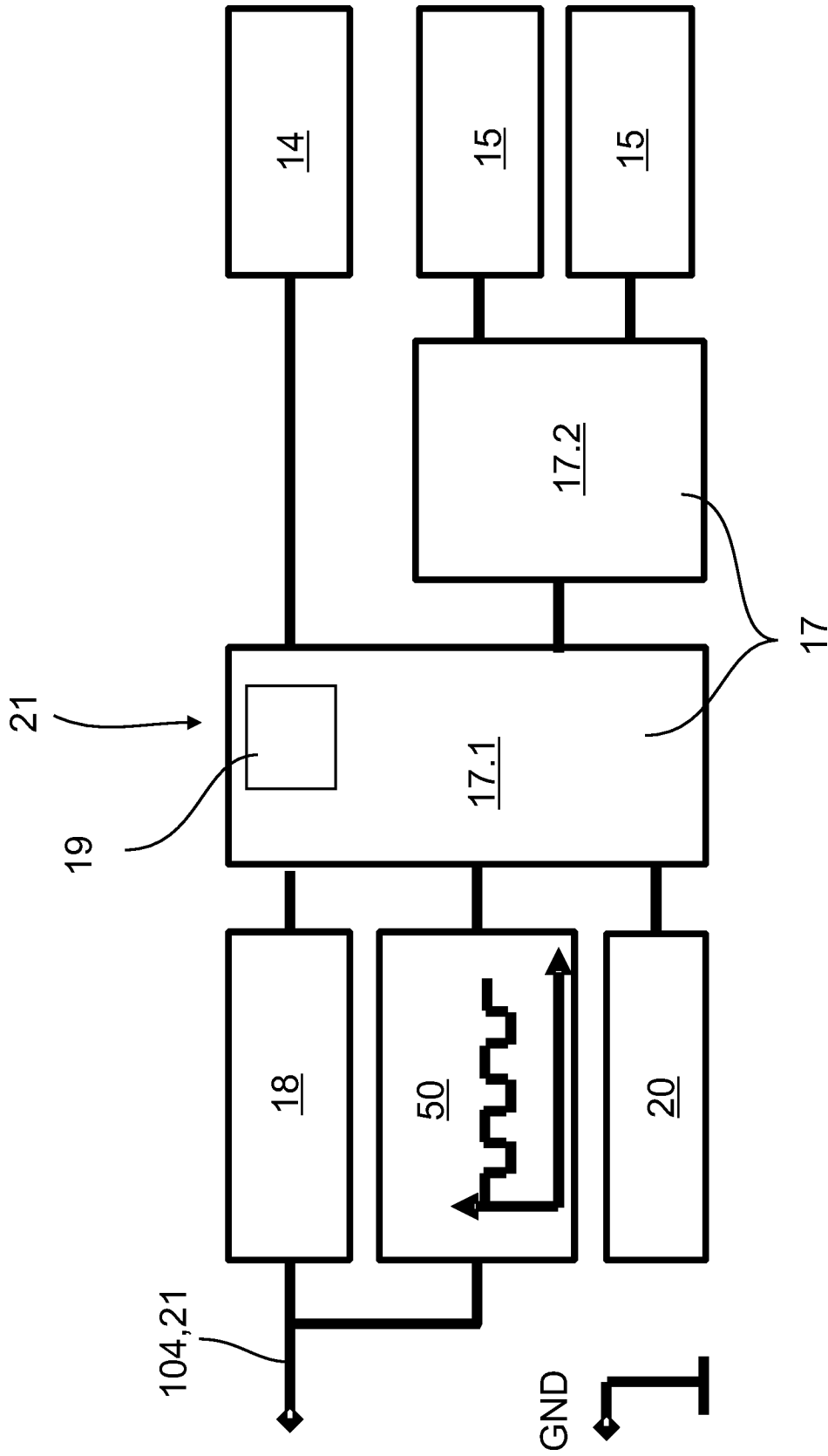


Fig. 5

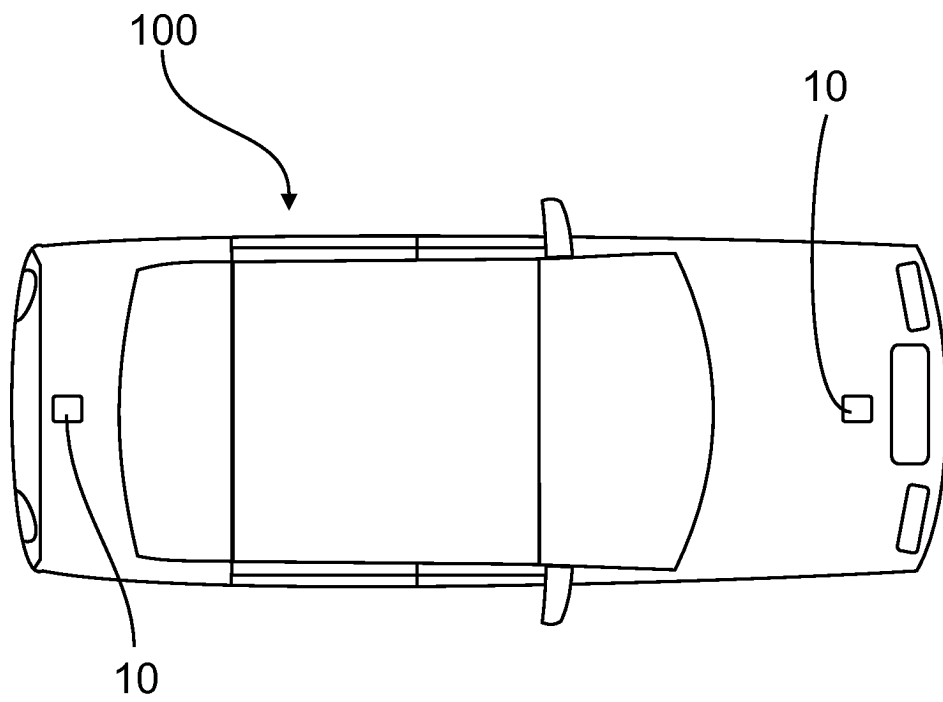


Fig. 6