

(19)



(11)

EP 4 100 606 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2026 Patentblatt 2026/28

(21) Anmeldenummer: **21702993.3**

(22) Anmeldetag: **01.02.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 15/73 ^(2015.01) **E05B 81/64** ^(2014.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05B 81/64; E05F 15/73; E05Y 2400/86;
E05Y 2900/531

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/052274

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/156186 (12.08.2021 Gazette 2021/32)

(54) **BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG MIT VERKLEIDUNGSELEMENT, FAHRZEUG, SOWIE VERFAHREN**

ACTUATION DEVICE HAVING A CLADDING ELEMENT, VEHICLE AND METHOD

DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT DOTÉ D'UN ÉLÉMENT DE GAINÉ, VÉHICULE ET PROCÉDÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **05.02.2020 DE 102020102887**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2022 Patentblatt 2022/50

(73) Patentinhaber: **Huf Hülsbeck & Fürst GmbH & Co. KG**
42551 Velbert (DE)

(72) Erfinder:
• **GORENZWEIG, Igor Alexander**
42109 Wuppertal (DE)

- **LEIB, Steffen**
40885 Ratingen (DE)
- **HILD, Sven**
58089 Hagen (DE)
- **DEMENTYEV, Yevgen**
42287 Wuppertal (DE)
- **GORNIK, Andreas**
58285 Gevelsberg (DE)

(74) Vertreter: **Bals & Vogel Patentanwälte PartGmbH**
Konrad-Zuse-Str. 4
44801 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 582 969 WO-A1-2010/008534
WO-A2-2006/060745 WO-A2-2011/007008
DE-A1- 102015 116 153 FR-A1- 2 724 686

EP 4 100 606 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung, ein Fahrzeug sowie ein Verfahren.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Betätigungsvorrichtungen bei Fahrzeugen bekannt, bei denen ein Benutzer durch eine Betätigungshandlung eine Fahrzeugfunktion auslösen kann. Dabei ist es bekannt, Näherungssensoren einzusetzen, um eine Annäherung eines Benutzers zu erkennen und z.B. ein Türschloss einer Fahrzeugtür zu entriegeln, so dass der Benutzer die Fahrzeugtür bequem öffnen kann. Derartige Näherungssensoren sind dabei üblicherweise in einen Türgriff integriert. Aufgrund ihrer Geometrie bieten Türgriffe den Vorteil, dass diese eine einfache Einkapselung der Sensorik ermöglichen, um die Sensorik vor Feuchtigkeit und anderen Umwelteinflüssen zu schützen. Soll die Sensorik jedoch beispielsweise an einem anderen Fahrzeugteil, wie einem Karosseriebauteil, angeordnet werden, ist eine derartige Einkapselung aufgrund einer flächigen Erstreckung des Fahrzeugteils nicht ohne weiteres auf das Karosseriebauteil übertragbar.

[0003] Eine Betätigungsvorrichtung des Standes der Technik ist aus dem Dokument WO 2006/060745 A2 bekannt.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, voranstehende, aus dem Stand der Technik bekannte Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Abdichtung einer Sensoreinheit an einem flächigen Fahrzeugteil eines Fahrzeuges, vorzugsweise außerhalb eines Türgriffs des Fahrzeuges, bei verbesserter Fertigungsmöglichkeit und/oder verbessertem Bedienkomfort zu ermöglichen.

[0005] Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Betätigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 12, sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Fahrzeug und/oder dem erfindungsgemäßen Verfahren und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist eine Betätigungsvorrichtung zum Auslösen einer Funktion eines Fahrzeuges durch einen Benutzer vorgesehen. Die Betätigungsvorrichtung weist ein flächiges Verkleidungselement für ein Fahrzeugteil des Fahrzeuges auf. Das Verkleidungselement umfasst eine Verkleidungssinnenseite und eine Verkleidungsaußenseite. Weiterhin weist die Betätigungsvorrichtung eine Elektronikereinheit mit einer Sensoreinheit zur Erfassung einer Be-

tätigungshandlung des Benutzers zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges auf. Die Elektronikereinheit weist eine Elektronikaußenseite und eine Elektronikinnenseite auf, wobei die Elektronikinnenseite der Elektronikaußenseite gegenüberliegt. Ferner ist die Elektronikereinheit mit der Elektronikaußenseite zur Verkleidungssinnenseite orientiert und an dem Verkleidungselement angeordnet, um die Betätigungshandlung auf der Verkleidungsaußenseite zu erfassen. Ein erster Hüllabschnitt zum Schutz der Elektronikinnenseite ist am Verkleidungselement befestigt, so dass das Verkleidungselement und der erste Hüllabschnitt eine geschlossene Hülle zum Schutz der Elektronikereinheit bilden.

[0007] Die Funktion des Fahrzeuges kann z.B. ein Entriegeln eines Türschlusses, ein Öffnen einer Fahrzeugtür und/oder ein Einschalten einer Beleuchtung und/oder eines elektrischen Gerätes umfassen. Das Fahrzeugteil kann beispielsweise ein Außenbauteil oder ein Innenbauteil des Fahrzeuges umfassen.

[0008] Unter der flächigen Ausgestaltung des Verkleidungselementes kann insbesondere verstanden werden, dass das Verkleidungselement eine, insbesondere schalenartige, flächige Erstreckung aufweist. Beispielsweise kann das Verkleidungselement dünnwandig ausgestaltet sein. Bei dem Verkleidungselement kann es sich insbesondere um eine Blende für ein Karosseriebauteil des Fahrzeuges handeln. Beispielsweise kann durch das Verkleidungselement eine äußere Oberfläche des Fahrzeugteils bildbar sein. Bei der äußeren Oberfläche kann es sich um eine Innenraumfläche oder um eine Außenoberfläche des Fahrzeuges handeln. Vorzugsweise ist durch das Verkleidungselement eine sichtbare Oberfläche des Fahrzeugteils bildbar. Beispielsweise kann das Verkleidungselement, insbesondere in Bezug auf einen Außenbereich des Fahrzeuges, hinter einer Glasscheibe anordbar sein. In diesem Fall ist die Betätigungsvorrichtung vorzugsweise an einer Tür des Fahrzeuges, insbesondere Seiten- und/oder Schiebetür, angeordnet. Dadurch können optische und/oder elektromagnetische Signale an einen vor dem Fahrzeugteil befindlichen Benutzer übermittelbar und/oder vom Benutzer durch die Sensoreinheit empfangbar sein. Vorzugsweise kann das Verkleidungselement in eine Karosserieoberfläche und/oder eine Optik einer Karosserieoberfläche des Fahrzeuges integrierbar sein, insbesondere um das Öffnen einer Seitentür des Fahrzeuges als durch die Betätigungshandlung auslösbare Funktion zu ermöglichen. Es ist denkbar, dass das Verkleidungselement in eine B-Säule des Fahrzeuges integrierbar ist. Folglich ist in diesem Fall die Betätigungsvorrichtung optional an der B-Säule angeordnet. Insbesondere weist das Verkleidungselement einen Kunststoff auf oder besteht aus einem Kunststoff. Durch die Sensoreinheit kann das Verkleidungselement griff- und/oder schalterlos ausgestaltet sein. Insbesondere liegt die Verkleidungssinnenseite der Verkleidungsaußenseite in Bezug auf das Verkleidungselement gegenüber. Beispielsweise kann das Fahrzeugteil einen Verkleidungssinnenraum

aufweisen, in welchem elektrische Komponenten anordbar sind. Dabei ist die Verkleidungsinnenseite insbesondere zum Verkleidungsinnenraum orientierbar.

[0009] Die Elektroneinheit kann insbesondere mehrere Leiterbahnen und/oder elektronische Bauteile, vorzugsweise in Form von Halbleiterelementen, aufweisen, um elektrische Signale zu verarbeiten. Weiterhin kann die Elektroneinheit eine Energiequelle zur Energieversorgung der Sensoreinheit und/oder einen elektrischen Anschluss zum Anschluss an eine Fahrzeugstromversorgung aufweisen. Beispielsweise ist es denkbar, dass die Hülle einen Kabelauslass aufweist, durch welchen Kabel von der Elektroneinheit zu einer Außenseite der Hülle führbar sind. Dadurch kann eine elektrische Verbindung zwischen der Elektroneinheit und einer Fahrzeugelektronik und/oder einer Fahrzeugstromversorgung gewährleistet sein. Vorzugsweise weist die Elektroneinheit eine flächige Erstreckung auf. Insbesondere kann eine Längsseite der Elektroneinheit vertikal und/oder horizontal am Fahrzeugteil orientierbar sein. Die Elektroneinnenseite und die Elektroneußenseite können z.B. jeweils eine Seite einer Leiterplatte der Elektroneinheit umfassen, auf welcher elektrische Komponenten angeordnet sind. Insbesondere liegt die Elektroneinnenseite der Elektroneußenseite in Bezug auf die Elektroneinheit gegenüber. Die Elektroneinnenseite kann ferner vom Verkleidungselement abgewandt orientiert sein. Dabei kann die Sensoreinheit vorzugsweise derart orientiert sein, dass die Betätigungshandlung auf der Elektroneußenseite erfassbar ist, insbesondere wenn sich der Benutzer auf der Elektroneußenseite am Fahrzeug oder in der Nähe des Fahrzeugs befindet. Darunter, dass die Betätigungshandlung auf der Verkleidungsaußenseite erfassbar ist, kann insbesondere verstanden werden, dass die Betätigungshandlung auf einer Oberfläche der Verkleidungsaußenseite des Verkleidungselementes erfassbar ist und/oder dass die Betätigungshandlung in einem Abstand zu einer Oberfläche der Verkleidungsaußenseite erfassbar ist. Es ist denkbar, dass die Sensoreinheit beispielsweise zur kapazitiven, induktiven und/oder optischen Erfassung der Betätigungshandlung und/oder zur Erfassung der Betätigungshandlung mittels Ultraschall ausgebildet ist. Die Sensoreinheit kann vorzugsweise zur Bewegungserkennung, insbesondere zur Gestenerkennung, in einem Abstand, insbesondere von 1 cm bis 20 cm, vorzugsweise von 2 cm bis 15 cm, besonders bevorzugt von 5 cm bis 10 cm, zur Betätigungsvorrichtung ausgebildet sein.

[0010] Der erste Hüllabschnitt kann mittelbar oder unmittelbar am Verkleidungselement befestigt sein. Beispielsweise kann der erste Hüllabschnitt durch eine Gehäuseschale gebildet sein, die mit einer Dichtmasse am Verkleidungselement befestigt ist. An dem Verkleidungselement kann der erste Hüllabschnitt insbesondere verstemmt oder verschraubt sein. Dadurch kann eine vorteilhafte Befestigungsmöglichkeit, insbesondere unter Vorspannung, geschaffen sein. Es ist jedoch ebenfalls denkbar, dass der erste Hüllabschnitt in zumindest teil-

weise flüssiger Form auf die Elektroneinheit und das Verkleidungselement aufgebracht ist. Insbesondere kann die Hülle somit ein geschlossenes Gehäuse bilden. Vorzugsweise sind das Verkleidungselement und/oder der erste Hüllabschnitt und die Elektroneinheit derart ausgestaltet, dass die Elektroneinheit in höchstens zwei Orientierungen, vorzugsweise in lediglich einer Orientierung, zwischen dem Verkleidungselement und dem ersten Hüllabschnitt anordbar ist. Dazu können die Elektroneinheit und das Verkleidungselement und/oder der erste Hüllabschnitt Positionierhilfen, insbesondere in Form unsymmetrischer Ausnehmungen und/oder Vorsprünge, aufweisen. Dadurch kann eine Fehlmontage intuitiv verhinderbar sein.

[0011] Weiterhin ist es bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung denkbar, dass die Sensoreinheit, die Elektroneinheit und/oder die Hülle zumindest teilweise oder vollständig symmetrisch, insbesondere zu einer Mittelebene der Betätigungsvorrichtung, ausgebildet ist, wodurch die Betätigungsvorrichtung auf zwei gegenüberliegenden Fahrzeugseiten wahlweise montierbar ist. Beispielsweise kann zum Einsatz an unterschiedlichen Fahrzeugseiten lediglich eine Umprogrammierung einer Steuereinheit der Elektroneinheit erfolgen. Ferner ist es denkbar, dass ein Schalter umschaltbar ist, durch welchen eine in Fahrtrichtung links- bzw. rechtsseitige Anordnung festgelegt wird. In Abhängigkeit von der Fahrzeugseite kann beispielsweise die Richtung der Betätigungshandlung zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges und/oder ein Anzeigeverlauf einer Hinweiseneinheit festgelegt sein. Bei beidseitigen Schiebetüren können z.B. beide Türen zum Fahrzeugheck öffnen, so dass jeweils eine gespiegelte Betätigungshandlung entlang der Öffnungsrichtung zum automatischen Öffnen der jeweiligen Schiebetür erwartet wird.

[0012] Somit ist die Elektroneinheit mit der Sensoreinheit insbesondere auf der Elektroneußenseite durch das Verkleidungselement geschützt ist. Dadurch ist z.B. ein separates, vollständiges Gehäuse für die Elektroneinheit nicht notwendig. Weiterhin kann die Betätigungsvorrichtung in kostengünstiger Art und Weise für flächige Fahrzeugteile beliebiger Form anpassbar sein. So ist es denkbar, dass die Elektroneinheit erst bei Montage des Fahrzeugteils am Verkleidungselement angeordnet wird. Somit wird kann eine höhere Flexibilität bei der Fertigung der Betätigungsvorrichtung erreichbar sein.

[0013] Weiterhin ist bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen, dass der erste Hüllabschnitt eine Vergussmasse aufweist, insbesondere wobei der erste Hüllabschnitt stoffschlüssig mit dem Verkleidungselement verbunden ist. Insbesondere können die Elektroneinheit und das Verkleidungselement direkt mit der Vergussmasse vergossen sein. Die Vergussmasse kann insbesondere ein Epoxidharz- und/oder ein Acrylat umfassen, um die Elektroneinheit vor Umwelteinflüssen, insbesondere vor Feuchtigkeit, zu schützen. Insbesondere kann die

Vergussmasse transparent oder opak und/oder lichtundurchlässig sein. Durch die Vergussmasse kann ein Stoffschluss des ersten Hüllabschnitts mit dem Verkleidungselement realisiert sein. Insbesondere kann die Elektronikinnenseite und/oder die Elektronikaußenseite vollständig mit Vergussmasse bedeckt sein. Vorzugsweise ist zumindest die Sensoreinheit vollständig mit Vergussmasse bedeckt. Zwischen dem Deckelelement und dem Verkleidungselement kann eine Abdichtung durch ein, insbesondere um das Deckelelement umlaufendes, Dichtmittel realisiert sein. Das Dichtmittel kann z.B. ein Silikon oder einen dichtenden Klebstoff aufweisen. Weiterhin kann durch das Dichtmittel gleichzeitig eine stoffschlüssige Befestigung des Deckelelementes am Verkleidungselement gebildet sein. Der erste Hüllabschnitt kann mit dem Verkleidungselement verklebt, verschweißt, insbesondere reibverschweißt und/oder lasersverschweißt, sein.

[0014] Ferner kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass das Verkleidungselement eine Elektronikaufnahme zur Aufnahme der Elektroneinheit aufweist, insbesondere wobei die Elektroneinheit in der Elektronikaufnahme an dem Verkleidungselement form- und/oder stoffschlüssig befestigt ist. Für eine formschlüssige Aufnahme der Elektroneinheit in der Elektronikaufnahme kann eine Form der Elektronikaufnahme zu einer Form der Elektroneinheit und/oder eines Rahmens für die Elektroneinheit korrespondieren. Vorzugsweise kann es sich bei dem Verkleidungselement um ein Gussteil, insbesondere ein Spritzgussteil, handeln. Dadurch kann die Elektronikaufnahme in einfacher Art und Weise an der Verkleidungssinnenseite gebildet sein. Insbesondere ist die Elektronikaufnahme einstückig und material einheitlich mit der Verkleidungssinnenseite und/oder der Verkleidungsaußenseite des Verkleidungselementes. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Elektroneinheit mit Verkleidungselement und/oder dem Deckelement verstemmt ist.

[0015] Vorzugsweise kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorgesehen sein, dass die Elektroneinheit eine Leiterplatte, vorzugsweise in Form einer Leiterkarte, mit zumindest einem, insbesondere kapazitiven oder induktiven, Sensorelement der Sensoreinheit zur Erfassung der (vorzugsweisen berührungslosen) Betätigungshandlung aufweist, insbesondere wobei das Sensorelement auf der Elektronikaußenseite an der Leiterplatte angeordnet ist. Die Leiterplatte bildet insbesondere eine Basis für die Elektroneinheit. Vorzugsweise handelt es sich bei der Leiterplatte um eine mehrschichtige Leiterplatte. Bei dem Sensorelement kann es sich insbesondere um eine Sensorelektrode handeln. Beispielsweise kann das Sensorelement eine elektrische Spule oder eine Sensorfläche in Form einer elektrisch leitfähigen Fläche umfassen. Dadurch kann eine kapazitive oder induktive Änderung eines elektromagnetischen Feldes erfassbar sein. Korrespondierend zu dem Sensorelement kann auf der Elektronikinnen-

seite ein Schirmelement, insbesondere in Form einer Schirmelektrode, angeordnet sein, durch welche ein elektrisches Feld des Sensorelementes ausrichtbar sein kann. Weiterhin ist es denkbar, dass das Sensorelement auf der Elektronikaußenseite von einem Schirmelement umgeben ist, durch die ein elektrisches Feld des Sensorelementes ausrichtbar ist. Weiterhin ist es denkbar, dass die Elektroneinheit mehrere Leiterplatten aufweist, auf denen verschiedene elektronische Bauteile verteilt sind.

[0016] Weiterhin kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Sensoreinheit mehrere, insbesondere gleichartige, Sensorelemente zur Erfassung der Betätigungshandlung aufweist, wodurch eine Richtung der Betätigungshandlung identifizierbar ist. Die Sensorelemente können vorzugsweise auf der Elektronikaußenseite an der Leiterplatte angeordnet sein. Beispielsweise können die Sensorelemente durch ein Druck- und/oder ein Ätzverfahren hergestellt sein. Die Sensorelemente können induktiv und/oder kapazitiv ausgestaltet sein. Zusätzlich oder alternativ ist es denkbar, dass die Sensorelemente zur optischen Erfassung und/oder zur Erfassung mittels Ultraschall ausgebildet sind. Die Richtung der Betätigungshandlung kann entlang einer Anordnungsrichtung der Sensorelemente, insbesondere an der Elektronikaußenseite, erfassbar sein. Somit kann als Betätigungshandlung eine Geste vorgesehen sein. Wenn es sich bei der Funktion des Fahrzeuges um ein Öffnen einer Schiebtür des Fahrzeuges handelt, kann z.B. eine Geste entlang einer Öffnungsrichtung der Schiebetür als Betätigungshandlung vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die Sensorelemente derart angeordnet, dass eine horizontale Geste vor dem Fahrzeugteil zum Auslösen der Funktion des Fahrzeugs durch die Sensoreinheit führt.

[0017] Weiterhin ist es bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung denkbar, dass die Sensorelemente in einem regelmäßigen Muster, vorzugsweise matrixartig und/oder streifenartig, auf der Leiterplatte angeordnet sind. Durch das regelmäßige Muster kann eine Gestenerkennung zum Erkennen der Betätigungshandlung vereinfacht sein. Unter einer matrixartigen Anordnung kann eine zweidimensionale Anordnung der Sensorelemente verstanden werden. Beispielsweise kann eine Anordnung von zwei mal zwei Sensorelementen in einer Ebene, insbesondere auf der Elektronikaußenseite, die kleinste matrixartige Anordnung bilden. Bei der streifenartigen Anordnung weisen die Sensorelemente vorzugsweise eine längliche Erstreckung auf. Insbesondere sind die Sensorelemente bei der streifenartigen Anordnung streifenmusterartig nebeneinander angeordnet. Dabei kann ein Abstand zwischen den Sensorelementen konstant sein. Vorzugsweise bilden die Sensorelemente bei der streifenartigen Anordnung auf der Leiterplatte ein Muster, welches sich lediglich in eine Richtung erstreckt. Weiterhin ist es denkbar, dass die Sensorelemente in einem unregelmäßigen Muster auf der Leiterplatte angeordnet sind. Durch eine Anordnung

der Sensorelemente in einem Muster kann eine beliebig komplexe Betätigungshandlung in einer Ebene erfassbar sein. Weiterhin kann durch die Anordnung der Sensorelemente auf einer einzelnen Leiterplatte eine Baueinheit ermöglicht sein, die bei der Fertigung einfach zu handhaben ist und kurze Signalwege für die Erfassung der Betätigungshandlung bietet. Auch eine Fertigung der Sensorelemente durch ein Druck- oder Ätzverfahren kann vereinfacht sein.

[0018] Weiterhin ist es bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsverrichtung denkbar, dass die Elektronikeinheit eine Hinweseinheit aufweist, durch welche dem Benutzer auf der Verkleidungsaußenseite die Erfassung der Betätigungshandlung bestätigbar und/oder ein Beginn der Betätigungshandlung signalisierbar ist, insbesondere wobei die Hinweseinheit auf der Leiterplatte angeordnet ist. Durch die Hinweseinheit kann ein Hinweis in Form eines Signals an den Benutzer ausgebar sein, dass der Benutzer mit der Betätigungshandlung beginnen kann und/oder dass die Betätigungshandlung durch die Sensoreinheit erfasst wurde. Somit kann die Hinweseinheit als, insbesondere berührungslose, Benutzerschnittstelle eingesetzt werden. Der Hinweis in Form des Signals kann z.B. akustisch oder optisch erfolgen. Ebenfalls ist es denkbar, dass der Hinweis in Form des Signals als Funksignal, beispielsweise an ein Smartphone oder einen elektronischen Schlüssel des Benutzers, erfolgt. Vorzugsweise handelt es sich bei der Hinweseinheit um eine unidirektionale Sendeeinheit. Insbesondere kann eine Eingabe durch den Benutzer über die Sensoreinheit erfolgen. Somit können die Hinweseinheit und die Sensoreinheit eine Dialogeinheit zur bidirektionalen Kommunikation mit dem Benutzer bilden. Durch die Anordnung der Hinweseinheit auf der Leiterplatte, auf welcher auch das Sensorelement angeordnet ist, kann eine Fertigung der Betätigungsverrichtung vereinfacht sein und Signalwege der Elektronikeinheit können einfach und kurz ausgeführt sein.

[0019] Es ist ferner bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsverrichtung denkbar, dass es sich bei der Hinweseinheit um eine optische Hinweseinheit handelt und das Verkleidungselement zumindest einen lichtdurchlässigen Fensterbereich aufweist, durch welchen dem Benutzer durch die Hinweseinheit ein optisches Signal übermittelbar ist. Vorzugsweise umfasst der Fensterbereich einen oder mehrere transparente Abschnitte. Beispielsweise kann der Fensterbereich zumindest eine Aussparung in einem Verkleidungsmaterial des Verkleidungselementes umfassen, die durch ein lichtdurchlässiges Material geschlossen ist. Dadurch kann eine Abdichtung der Hülle erhalten bleiben und die Hinweseinheit innerhalb der Hülle angeordnet sein. Bei dem Verkleidungselement kann es sich um ein Zweikomponenten-Kunststoffspitzgussteil handeln. Vorzugsweise kann im Fensterbereich ein transparentes Material an ein opakes und/oder lichtundurchlässiges Verkleidungsmaterial des Verkleidungselementes angespritzt sein. Auch kann das gesamte Verkleidungselement aus dem transparen-

ten Material bestehen, wobei ein nicht durchsichtiger Bereich (nicht Fensterbereich) durch eine Folie und/oder Lackierung und/oder Beschichtung lichtabsorbierend oder undurchsichtig ausgestaltet ist.

[0020] Vorzugsweise kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsverrichtung vorgesehen sein, dass die Hinweseinheit mehrere Lichtgeber zum Aussenden eines optischen Signals an den Benutzer aufweist, insbesondere wobei die Lichtgeber durch lichtundurchlässige Trennabschnitte zumindest bereichsweise voneinander separiert sind. Durch mehrere Lichtgeber kann dem Benutzer eine komplexere Information als Hinweis übermittelbar sein. Beispielsweise kann der durch die Hinweseinheit übermittelbare Hinweis eine Richtung oder dergleichen umfassen. Insbesondere können die Lichtgeber dynamisch ansteuerbar sein, so dass ein dynamischer Anzeigeverlauf realisierbar ist. Bei den Lichtgebern kann es sich um Leuchtmittel, insbesondere in Form von LEDs, handeln. Weiterhin ist es denkbar, dass die Hinweseinheit ein LED- oder OLED-Display umfasst und die Lichtgeber durch einzelne Anzeigeelemente gebildet sind. Durch ein Display können unterschiedlich komplexe Anzeigesymbole einem Benutzer anzeigbar sein, um einem Benutzer Informationen über eine erwartete Betätigungshandlung, eine bestätigte Betätigungshandlung und/oder dergleichen übermitteln zu können. Insbesondere kann der Fensterbereich mehrere lichtdurchlässige Abschnitte aufweisen, die durch die Trennabschnitte, insbesondere in Form von opaken und/oder lichtundurchlässigen Materialabschnitten, voneinander getrennt sind. Die Trennabschnitte können integral mit dem Verkleidungselement oder separat zu dem Verkleidungselement ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein Zwischenelement, insbesondere in Form eines Einlegers, vorgesehen sein, der einen der Trennabschnitte oder mehrere Trennabschnitte umfasst. Das Zwischenelement kann z.B. aus Moosgummi oder einem anderen flexiblen Material ausgebildet sein. Vorzugsweise weist das Zwischenelement geschlossene Poren auf. Dadurch kann das Zwischenelement nichtwasserziehend ausgebildet sein. Durch die Trennabschnitte kann eine Unterscheidbarkeit der dahinterliegenden Lichtquelle von einer Verkleidungsaußenseite verbessert sein. Vorzugsweise können sich die Trennabschnitte rippenartig zwischen den Lichtgebern erstrecken. Durch die Trennabschnitte kann Licht der Lichtgeber in eine Richtung gelenkt werden, so dass ein Benutzer das Licht einem der Lichtgeber zuordnen kann, wodurch sich ein klarerer Verlauf bei einer dynamischen Aktivierung der Lichtgeber ergeben kann. Vorzugsweise ist um die Lichtgeber jeweils oder gruppenweise durch die Trennabschnitte ein gekapselter Raum gebildet. Dazu können die Trennabschnitte umlaufend um die Lichtgeber ausgebildet sein und/oder die Leiterplatte abdichtend kontaktieren. Dadurch kann beispielsweise die Elektronikaußenseite durch Verfüllen eines Zwischenraums zwischen der Elektronikeinheit und dem Verkleidungselement mit Vergussmasse bedeckt werden, ohne die Lichtgeber mit,

insbesondere opaker und/oder lichtundurchlässiger Vergussmasse, zu überdecken.

[0021] Weiterhin ist es bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung denkbar, dass die Elektroneinheit in einen Rahmen eingefasst ist, mit welchem die Elektroneinheit am Verkleidungselement positionierbar ist. Durch den Rahmen kann ein Adapter für einen Formschluss der Leiterplatte in der Elektronikaufnahme gebildet sein. Vorzugsweise weist der Rahmen Formschlusselemente, insbesondere in Form von Rastelementen, zur Aufnahme der Leiterplatte auf. Weiterhin ist es denkbar, dass die Elektroneinheit mehrere Leiterplatten aufweist, die zusammen in dem Rahmen angeordnet sind und dadurch insbesondere eine gemeinsame Baugruppe bilden. Dadurch kann eine Handhabung der Elektroneinheit bei der Montage am Verkleidungselement vereinfacht sein. So kann ein Monteur bei der Montage der Elektroneinheit am Verkleidungselement den Rahmen greifen, ohne die elektronischen Bauelemente der Elektroneinheit zu berühren. Insbesondere handelt es sich bei dem Rahmen um ein Kunststoffbauteil.

[0022] Vorzugsweise kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorgesehen sein, dass die Elektronikaußenseite der Elektroneinheit mit Vergussmasse bedeckt ist, insbesondere wobei der Rahmen und/oder die Elektroneinheit zumindest ein Aufnahmemittel für eine Vergussdüse zum Vergießen von Vergussmasse aufweist, so dass die Vergussmasse von der Elektronikinnenseite zur Elektronikaußenseite beförderbar ist, während die Elektroneinheit am Verkleidungselement angeordnet ist. Durch einen Verguss der Elektronikaußenseite mit der Vergussmasse kann ein Zwischenraum zwischen der Elektroneinheit und dem Verkleidungselement mit Vergussmasse verfüllt sein. Dadurch wird verhindert, dass sich Feuchtigkeit in dem Zwischenraum sammelt und dadurch eine Messung der Sensoreinheit negativ beeinflusst. Durch das Aufnahmemittel kann Vergussmasse nach der Anordnung der Elektroneinheit am Verkleidungselement zuverlässig auf die Elektronikaußenseite aufgebracht werden. Unter einer Vergussdüse kann ein Werkzeug oder ein Teil eines Werkzeuges zum Verteilen von Vergussmasse verstanden werden. Insbesondere können mehrere Aufnahmemittel für die Vergussdüse umlaufend um eine Leiterplatte der Elektroneinheit am Rahmen vorgesehen sein. Dadurch kann eine zuverlässige und homogene Verteilung der Vergussmasse im Zwischenraum ermöglicht sein. Zusätzlich oder alternativ ist es denkbar, dass in einem Zwischenraum zwischen der Elektroneinheit und dem Verkleidungselement ein elastisches Zwischenelement angeordnet ist. Vorzugsweise weist das Zwischenelement ein Material mit geschlossenen Poren auf. Weiterhin kann das Zwischenelement durch die Elektroneinheit gegen das Verkleidungselement elastisch vorgespannt sein. Dadurch kann durch das Zwischenelement ebenfalls eine Verfüllung des Zwischenraums ermöglicht sein, die ein Eindringen von

Feuchtigkeit verhindert.

[0023] Weiterhin kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Elektroneinheit einen Berührungssensor zum Erfassen eines Drucks auf das Verkleidungselement aufweist, wodurch eine weitere Funktion des Fahrzeuges auslösbar ist, insbesondere wobei der Berührungssensor einen LDC-Sensor (induktivwirkender Sensor) umfasst. Durch den Berührungssensor kann eine weitere Betätigungshandlung des Benutzers ermöglicht sein. Bei der weiteren Funktion des Fahrzeuges kann es sich z.B. um ein Verriegeln und/oder Entriegeln eines Schlosses handeln. Zusätzlich oder alternativ kann durch den Berührungssensor ein Nothalt bei einem automatischen Öffnen und/oder Schließen einer Tür erwirkbar sein. Beispielsweise kann am Verkleidungselement ein elektrisch leitfähiges Zielelement vorgesehen sein, dessen Abstandsänderung bei einem Druck des Benutzers auf das Fahrzeugteil und/oder das Verkleidungselement durch den Berührungssensor registrierbar ist. Vorzugsweise können mehrere LDC-Sensoren vorgesehen sein, insbesondere um eine Erfassung der weiteren Betätigungshandlung zu verifizieren und/oder über einen breiteren Betätigungsbereich am Fahrzeugteil und/oder am Verkleidungselement zu ermöglichen. Ist beispielsweise vorgesehen, dass die Funktion, die durch die Sensoreinheit auslösbar ist, erst nach Aktivieren der weiteren Funktion freigeschaltet wird, kann die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauslösung deutlich reduziert werden.

[0024] Ferner kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Elektroneinheit ein Identifikationsmittel zum Identifizieren des Benutzers aufweist, insbesondere wobei das Identifikationsmittel ein Funksymbol zum berührungslosen Datenaustausch mit einem ID-Geber aufweist. Unter dem ID-Geber kann z.B. ein Smartphone und/oder ein elektronischer Schlüssel des Benutzers verstanden werden. Das Identifikationsmittel kann insbesondere eine NFC-Schnittstelle (Near Field Communication-Schnittstelle), eine BLE-Schnittstelle (Bluetooth Low Energie-Schnittstelle) und/oder UWB-Schnittstelle (Ultra-wideband-Schnittstelle) umfassen. Dadurch kann durch das Identifikationsmittel eine Authentifizierung des Benutzers ermöglicht sein. Insbesondere kann das Identifikationsmittel zur Identifikation des Benutzers mit einer Fahrzeugsteuereinheit in Kommunikationsverbindung bringbar sein. Insbesondere kann die Identitätsprüfung auf Grundlage des Datenaustausches des Identifikationsmittels mit dem ID-Geber durch die Fahrzeugsteuereinheit ausführbar sein.

[0025] Vorzugsweise kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorgesehen sein, dass die Elektroneinheit einen Annäherungssensor zum Erkennen einer Annäherung eines Benutzers aufweist, insbesondere wobei der Annäherungssensor zur kapazitiven Detektion der Annäherung ausgestaltet ist. Somit kann durch den Annäherungssensor insbesondere ein weite-

rer kapazitiver Sensor zusätzlich zur Sensoreinheit vorgesehen sein. Durch den Annäherungssensor kann beispielsweise die Sensoreinheit, der Berührungssensor und/oder das Identifikationsmittel geweckt werden, wenn die Annäherung des Benutzers erkannt wird. Dadurch kann Energie während des Betriebs der Betätigungsvorrichtung einsparbar sein. Weiterhin kann durch den Annäherungssensor bei Erkennen der Annäherung die Hinweiseinheit aktivierbar sein. Beispielsweise kann dadurch einem Benutzer ein Aktivierungszustand der Betätigungsvorrichtung signalisierbar sein.

[0026] Ferner kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Leiterplatte mehrere Leiterschichten aufweist, wobei die Sensoreinheit auf einer ersten Leiterschicht und der Berührungssensor und/oder der Identifikator auf einer weiteren Leiterschicht angeordnet ist. Dabei können die Leiterschichten voneinander elektrisch isoliert sein. Insbesondere kann durch jede der Leiterschichten eine Sensorebene gebildet sein. Dadurch kann eine kompakte Ausgestaltung der Leiterplatte und/oder der Elektronikeinheit erreicht werden.

[0027] Weiterhin kann bei einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Elektronikeinheit eine Steuereinheit zur Auswertung von Sensorsignalen der Sensoreinheit und zur Ansteuerung der Hinweiseinheit in Abhängigkeit von den Sensorsignalen aufweist. Beispielsweise können die Sensorsignale der Sensoreinheit durch die Steuereinheit direkt in der Elektronikeinheit digitalisiert und weitergeleitet werden. Ferner ist es denkbar, dass eine Richtung der Betätigungshandlung durch die Steuereinheit anhand der Auswertung der Sensorsignale erkennbar ist. Durch die Auswertung der Sensorsignale in der Elektronikeinheit können kurze Signalwege ermöglicht sein. Weiterhin kann in Abhängigkeit der Sensorsignale die Hinweiseinheit ansteuerbar sein, wodurch dem Benutzer eine Rückmeldung über eine Erfassung der Richtung der Betätigungshandlung gebbar ist.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Fahrzeug vorgesehen. Das Fahrzeug weist eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung zum Auslösen einer Funktion des Fahrzeuges durch einen Benutzer auf. Die Betätigungsvorrichtung umfasst ein flächiges Verkleidungselement eines Fahrzeugteils des Fahrzeuges, das eine Verkleidungsinnenseite und eine Verkleidungsaußenseite aufweist. Ferner umfasst die Betätigungsvorrichtung eine Elektronikeinheit mit einer Sensoreinheit zur Erfassung einer Betätigungshandlung des Benutzers zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges. Die Elektronikeinheit weist eine Elektronikaußenseite und eine Elektronikinnenseite auf, wobei die Elektronikinnenseite der Elektronikaußenseite gegenüberliegt. Weiterhin ist die Elektronikeinheit mit der Elektronikaußenseite zur Verkleidungsinnenseite orientiert und an dem Verkleidungselement angeordnet, um die Betätigungshandlung auf der Verkleidungsaußenseite zu erfassen. Ferner ist ein erster Hüllabschnitt zum Schutz der

Elektronikinnenseite am Verkleidungselement befestigt, so dass das Verkleidungselement und der erste Hüllabschnitt eine geschlossene Hülle zum Schutz der Elektronikereinheit bilden.

5 **[0029]** Somit bringt ein erfindungsgemäßes Fahrzeug
die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit
Bezug auf eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrich-
tung beschrieben worden sind. Bei dem Fahrzeug han-
delt es sich vorzugsweise um ein Kraftfahrzeug. Vor-
10 zugsweise umfasst das Fahrzeugteil ferner eine B-Säule
des Fahrzeuges und/oder ein Innenraumteil des Fahr-
zeuges. Die Funktion, die durch die Betätigungsvorrich-
tung auslösbar ist, kann ein automatisches Bewegen des
Fahrzeugteils umfassen. Die Elektronikinnenseite kann
15 dabei beispielsweise in Richtung eines Fahrzeuginnen-
raums des Fahrzeugs und die Elektronikaußenseite in
Richtung einer Fahrzeugaußenseite orientiert sein,
wenn es sich bei dem Verkleidungselement um eine
Außenverkleidung des Fahrzeugs handelt. Ferner kann
20 die Elektronikinnenseite z.B. in Richtung einer Fahrzeu-
gaußenseite und die Elektronikaußenseite in Richtung
eines Fahrzeuginnenraums des Fahrzeugs orientiert
sein, wenn es sich bei dem Verkleidungselement um
eine Innenverkleidung des Fahrzeugs handelt.

25 **[0030]** Somit ist die Elektroneinheit mit der Sensor-
einheit durch das Verkleidungselement geschützt, wo-
durch die Betätigungsvorrichtung in kostengünstiger Art
und Weise an dem Fahrzeugteil montiert werden kann.
Weiterhin kann eine Gestaltungsfreiheit des Verklei-
30 dungselementes vergrößert sein, wenn die Elektrone-
inheit erst bei Montage des Fahrzeugteils am Verklei-
dungselement angeordnet wird. Dadurch kann ferner
insgesamt eine höhere Flexibilität bei der Fertigung
der Betätigungsvorrichtung erreichbar sein.

35 **[0031]** Weiterhin kann bei einem erfindungsgemäßen Fahrzeug vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass es sich bei dem Fahrzeugteil um eine Tür, insbesondere in Form einer Schiebetür, des Fahrzeugs handelt, wobei ein Öffnungsmittel zum automatischen Öffnen der Tür in
40 Abhängigkeit von der Betätigungshandlung vorgesehen ist. Dadurch kann die Betätigungsvorrichtung auch beim Öffnen der Tür mit der Tür mitbewegt werden, wodurch sich eine intuitive Bedienung des Benutzers ergibt, wenn der Benutzer die Betätigungshandlung direkt an der geöff-
45 fneten oder geschlossenen Tür vornehmen kann. Insbesondere kann das Fahrzeugteil grifflos ausgestaltet sein.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung zum Auslösen einer Funktion eines Fahrzeuges, insbesondere eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges, durch einen Benutzer vorgesehen, umfassend die folgenden Schritte:

- 55 - Bereitstellen eines flächigen Verkleidungselementes für ein Fahrzeugteil eines Fahrzeuges mit einer Verkleidungsinnenseite und einer Verkleidungsaußenseite.

- Bereitstellen einer Elektroneinheit mit einer Sensoreinheit zur Erfassung einer Betätigungshandlung des Benutzers zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges,
- Anordnen der Elektroneinheit am Verkleidungselement, so dass eine Elektronikaußenseite der Elektroneinheit zur Verkleidungsinnenseite des Verkleidungselementes orientiert ist,
- Befestigen eines ersten Hüllabschnitts zum Schutz der Elektroneinnenseite am Verkleidungselement, so dass das Verkleidungselement und der erste Hüllabschnitt eine geschlossene Hülle zum Schutz der Elektroneinheit bilden, wobei der erste Hüllabschnitt durch eine Vergussmasse gebildet wird.

[0033] Somit bringt ein erfindungsgemäßes Verfahren die gleichen Vorteile mit sich, wie sie bereits ausführlich mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Betätigungsvorrichtung und/oder ein erfindungsgemäßes Fahrzeug beschrieben worden sind. Vorzugsweise wird das flächige Verkleidungselement beim Bereitstellen des Verkleidungselementes als Gussteil, insbesondere Mehrkomponentenkunststoffspritzgussteil, hergestellt. Beim Bereitstellen der Elektroneinheit, kann eine Leiterplatte mit elektronischen Bauelementen bestückt, bedruckt werden. Zusätzlich oder alternativ können elektronische Bauelemente beim Bereitstellen der Elektroneinheit geätzt werden. Beim Befestigen des ersten Hüllabschnitts am Verkleidungselement kann eine stoffschlüssige Verbindung des ersten Hüllabschnitts mit dem Verkleidungselement erwirkt werden. Somit ist die Elektroneinheit mit der Sensoreinheit durch das Verkleidungselement geschützt, wodurch die Betätigungsvorrichtung in kostengünstiger Art und Weise an dem Fahrzeugteil montiert werden kann.

[0034] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass der erste Hüllabschnitt durch eine Vergussmasse gebildet wird, die vorzugsweise mit der Elektroneinheit und dem Verkleidungselement vergossen wird. Dadurch kann in einfacher Art und Weise eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Hüllabschnitt und dem Verkleidungselement realisiert werden. Insbesondere kann beim Vergießen der Vergussmasse die Elektroneinnenseite und die Elektronikaußenseite mit Vergussmasse bedeckt werden. Vorzugsweise wird ein Zwischenraum zwischen dem Verkleidungselement und der Elektroneinheit vollständig oder im Wesentlichen vollständig mit Vergussmasse ausgefüllt. Dadurch kann eine Feuchtigkeit im Bereich eines Messfeldes der Sensoreinheit verhindert werden, um eine zuverlässige Funktionsweise der Sensoreinheit zu verbessern.

[0035] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils

einzelnen für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

- | | | |
|----|-------------------|---|
| 5 | Figur 1 | ein erfindungsgemäßes Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Betätigungsvorrichtung in einem ersten Ausführungsbeispiel |
| 10 | Figur 2 | eine schematische Explosionsansicht der Betätigungsvorrichtung, |
| 15 | Figur 3 | ein Ausführungsbeispiel für die Betätigungsvorrichtung in geschnittener Ansicht, |
| 20 | Figur 4 | eine Betätigungsvorrichtung mit einem Deckelement in geschnittener Ansicht, |
| 25 | Figur 5 | eine weitere schematische Explosionsansicht einer Betätigungsvorrichtung, |
| 30 | Figur 6 | ein erfindungsgemäßes Verfahren in schematischer Darstellung vom Verfahrensschritten, |
| 35 | Figuren 7 u. 8 | eine Elektroneinheit der Betätigungsvorrichtung in einem weiteren Ausführungsbeispiel, |
| 40 | Figuren 9 u. 10 | eine Elektroneinheit der Betätigungsvorrichtung in einem weiteren Ausführungsbeispiel, |
| 45 | Figuren 11 bis 13 | unterschiedliche Leiterschichten einer Leiterplatte der Elektroneinheit. |

[0036] In der nachfolgenden Beschreibung zu einigen Ausführungsbeispielen der Erfindung werden für die gleichen technischen Merkmale auch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen die identischen Bezugszeichen verwendet.

[0037] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Fahrzeug 1 in einem ersten Ausführungsbeispiel mit einem Fahrzeugteil 2, das insbesondere als Fahrzeugtür in Form einer Schiebetür ausgestaltet ist. Dabei weist das Fahrzeug 1 ferner eine Betätigungsvorrichtung 10 zum Auslösen einer Funktion des Fahrzeuges 1 auf. Die Betätigungsvorrichtung 10 kann dabei - wie beispielhaft dargestellt - an einer B-Säule 2.1 und/oder an einem Fahrzeugteil 2, insbesondere in Form einer Tür oder Schiebetür, vom Fahrzeug 1 angeordnet sein. Bei der Funktion kann es sich zum Beispiel um ein automatisches Öffnen und/oder Schließen der Schiebetür handeln. Dabei erfolgt die Funktion insbesondere in Abhängigkeit von einer Betätigungshandlung 200 eines Benutzers. Beispiels-

weise kann durch eine Betätigungshandlung 200 in Form einer Geste entlang einer Öffnungsrichtung des Fahrzeugteils 2 das Öffnen des Fahrzeugteils 2 oder durch eine Betätigungshandlung 200 in Form einer Geste entgegengesetzt zur Öffnungsrichtung das Schließen des Fahrzeugteils 2 initiiert werden.

[0038] Wie in Figur 2 dargestellt, weist die Betätigungsvorrichtung 10 ein flächiges Verkleidungselement 11 des Fahrzeugteils 2 auf. Die flächige Ausgestaltung des Verkleidungselementes 11 kann sich z.B. entlang eines Teils der Karosserie des Fahrzeugs 1 oder hinter eine Glasscheibe des Fahrzeugteils 2 erstrecken. Das Verkleidungselement 11 umfasst eine Verkleidungsaußenseite 11.2 und eine Verkleidungsinnenseite 11.1. Die Verkleidungsaußenseite 11.2 bildet vorzugsweise eine von außerhalb des Fahrzeugs 1 sichtbare Oberfläche des Fahrzeugteils 2 und/oder einen Teil einer Karosserieoberfläche 1.1. Beispielsweise kann das Verkleidungselement 11 ein Teil einer Verkleidung im Bereich einer B-Säule 2.1 des Fahrzeugs 1 sein. An dem Verkleidungselement 11 ist eine Elektronikeinheit 12, insbesondere direkt, angeordnet, die eine Elektronikaußenseite 12.2 und eine Elektronikinnenseite 12.1 aufweist. Die Elektronikaußenseite 12.2 ist dabei zur Verkleidungsinnenseite 11.1 des Verkleidungselementes 11 orientiert. Die Elektronikinnenseite 12.1 liegt der Elektronikaußenseite 12.2 gegenüber. Insbesondere ist die Elektronikinnenseite 12.1 zu einem Fahrzeuginnenraum des Fahrzeugs 1 und/oder einen Verkleidungsinnenraum des Fahrzeugteils 2 orientiert. Es ist jedoch ebenfalls denkbar, dass es sich bei dem Verkleidungselement 11 um einen Teil einer Innenverkleidung des Fahrzeugs 1 handelt. In diesem Fall kann die Elektronikinnenseite 12.1 z.B. zu einer Außenseite des Fahrzeugs 1 orientiert sein.

[0039] Weiterhin weist die Elektronikeinheit 12 eine Sensoreinheit 20 zur Erfassung der Betätigungshandlung 200 des Benutzers auf. Die Sensoreinheit 20 ist dabei vorzugsweise auf der Elektronikaußenseite 12.2 der Elektronikeinheit 12 angeordnet, insbesondere so dass sich lediglich das Verkleidungselement 11 zwischen der Sensoreinheit 20 und der Verkleidungsaußenseite 11.2 befindet. Durch die Anordnung der Elektronikeinheit 12 an der Verkleidungsinnenseite 11.1 des Verkleidungselementes 11 ist die Elektronikaußenseite 12.2 durch das Verkleidungselement 11 geschützt. Zum Schutz der Elektronikinnenseite 12.1 weist die Betätigungsvorrichtung 10 ferner einen ersten Hüllabschnitt 31 auf, der am Verkleidungselement 11 mittelbar oder unmittelbar befestigt ist, so dass das Verkleidungselement 11 und der erste Hüllabschnitt 31 eine geschlossene Hülle 30 bilden. Mögliche Ausgestaltungen der Hülle 30 sind exemplarisch in den Figuren 3 und 4 dargestellt.

[0040] Figur 3 zeigt eine Hülle 30, bei welcher der erste Hüllabschnitt 31 durch eine Vergussmasse 31.1 gebildet ist. Eine Leiterplatte 13 der Elektronikeinheit 12 ist ferner in einen Rahmen 14 eingefasst, durch welchen die Elektronikeinheit 12 bei der Montage besser handzuhaben ist

und/oder am Verkleidungselement 11 formschlüssig befestigbar ist. Die Vergussmasse 31.1 ist dabei stoffschlüssig mit dem Verkleidungselement 11 verbunden und bedeckt die Elektronikinnenseite 12.1 vorzugsweise vollständig. Weiterhin ist insbesondere auch die Elektronikaußenseite 12.2 mit der Vergussmasse 31.1 zumindest teilweise oder vollständig bedeckt, so dass zumindest die Sensoreinheit 20 durch die Vergussmasse 31.1 bedeckt ist. Vorzugsweise ist die Sensoreinheit 20, die Elektronikeinheit 12 und/oder die Hülle 30 zumindest teilweise symmetrisch zu einer Mittelebene 10.1 ausgebildet ist, wodurch die Betätigungsvorrichtung 10 auf zwei gegenüberliegenden Fahrzeugseiten wahlweise montierbar ist.

[0041] Weiterhin weist die Elektronikeinheit 12 eine Hinweiseinheit 40 auf, durch welche dem Benutzer auf der Verkleidungsaußenseite 11.2 die Erfassung der Betätigungshandlung 200 bestätigbar ist und/oder ein Beginn der Betätigungshandlung 200 signalisierbar ist. Die Hinweiseinheit 40 umfasst mehrere Lichtgeber 42 zum Aussenden eines optischen Signals an den Benutzer. Bei den Lichtgebern 42 kann es sich insbesondere um Leuchtmittel in Form von LEDs handeln. Die Lichtgeber 42 sind dabei zueinander in einer Reihe angeordnet und durch Trennelemente 43 separiert. Durch die Anordnung der Lichtgeber 42 in einer Reihe kann z.B. eine durch die Sensoreinheit 20 erfasste Richtung der Betätigungshandlung 200 einem Benutzer anzeigbar sein, indem die Lichtgeber 42 entlang der Reihe nacheinander aktiviert werden. Die Trennelemente 43 können durch ein Zwischenelement 43.1 gebildet sein, welches zwischen dem Verkleidungselement 11 und der Elektronikeinheit 12 angeordnet ist. Insbesondere sind die Trennelemente 43 opak und/oder lichtundurchlässig ausgebildet, so dass von den Lichtgebern 42 ausgesandtes Licht für jeden Lichtgeber 42 separat zur Verkleidungsaußenseite 11.2 leitbar ist. Vorzugsweise kann das Zwischenelement 43.1 ferner elastisch ausgebildet sein und gegen die Leiterplatte 13 der Elektronikeinheit 12 vorgespannt sein. Dadurch kann jeder der Lichtgeber 42, insbesondere umlaufend, eingekapselt sein, so dass bei einem Verguss der Elektronikeinheit 12 mit der Vergussmasse 31.1 die Lichtgeber 42 frei von Vergussmasse 31.1 bleiben. Weiterhin weist das Verkleidungselement 11 einen lichtdurchlässigen Fensterbereich 41 auf, durch den ein optisches Signal der Hinweiseinheit 40 an den Benutzer übermittelbar ist. Beispielsweise kann der Fensterbereich 41 ein transparentes Fenstermaterial 41.1, insbesondere einen transparenten Kunststoff, aufweisen. Das transparente Fenstermaterial 41.1 kann bei einer Herstellung des Verkleidungselementes 11 z.B. als Kunststoff-Spritzgussbauteil an ein opakes und/oder lichtundurchlässiges Grundmaterial des Verkleidungselementes 11 angespritzt sein.

[0042] Zusätzlich oder alternativ können die Lichtgeber 42 auch Teile eines Displays oder dergleichen sein. Weiterhin ist es zusätzlich oder alternativ denkbar, dass durch die Hinweiseinheit 40 ein akustischer Hinweis oder

ein Hinweis in Form von Funksignalen an den Benutzer ausgebbar ist. Es ist ferner denkbar, dass die Trennelemente 43 durch das Verkleidungselement 11 gebildet sind. Wie in Figur 4 dargestellt, können die Trennelemente 43 einstückig mit dem Verkleidungselement 11 ausgebildet sein. Dabei erstrecken sich die Trennelemente 43 vorzugsweise rippenartig bis zur Leiterplatte 13.

[0043] Figur 4 zeigt ferner eine Hülle 30, bei welcher der erste Hüllabschnitt 31 durch ein, insbesondere starres, Deckelement 31.2 gebildet ist. Das Deckelement 31.2 kann z.B. einen harten Kunststoff aufweisen, und bei der Montage der Betätigungsvorrichtung 10 auf das Verkleidungselement 11 mit der Elektronikeinheit 12 aufgesetzt werden. Dabei kann eine Abdichtung zwischen dem Deckelement 31.2 und dem Verkleidungselement 11 vorteilhafterweise durch ein, insbesondere um das Deckelement 31.2 umlaufendes, Dichtmittel 33 realisiert sein. Das Dichtmittel 33 kann z.B. ein Silikon aufweisen. Weiterhin kann durch das Dichtmittel 33 gleichzeitig eine stoffschlüssige Befestigung des Deckelementes 31.2 am Verkleidungselement 11 gebildet sein.

[0044] Figur 5 zeigt eine weitere Explosionsdarstellung der Betätigungsvorrichtung 10. Dabei weist das Verkleidungselement 11 eine Elektronikaufnahme 15 zur formschlüssigen Aufnahme der Elektronikeinheit 12, insbesondere mit dem Rahmen 14, auf. Weiterhin kann ein elektrischer Anschluss 35 vorgesehen sein, durch welchen die Elektronikeinheit 12 mit einer Fahrzeugelektronik und/oder Fahrzeugstromversorgung verbindbar oder verbunden ist. Dazu kann der elektrische Anschluss 35 aus der Hülle 30 herausragen. Insbesondere kann der elektrische Anschluss 35 mit der Dichtmasse 33 und/oder der Vergussmasse 31.1 vergossen sein.

[0045] Figur 6 zeigt ein Verfahren 100 zum Herstellen der Betätigungsvorrichtung 10 in schematischer Darstellung der Verfahrensschritte. Dabei ist ein Bereitstellen 101 des Verkleidungselementes 11 und ein Bereitstellen 102 der Elektronikeinheit 12 vorgesehen. Beim Bereitstellen 101 des Verkleidungselementes 11 kann das Verkleidungselement 11 beispielsweise in einem Kunststoffspritzgussverfahren hergestellt und/oder einem Lager entnommen werden. Beim Bereitstellen 102 der Elektronikeinheit 12 können die Sensoreinheit 20 und/oder weitere elektrische Bauteile auf der Leiterplatte 13 der Elektronikeinheit 12, insbesondere durch ein Druck- und/oder Ätzverfahren, angeordnet werden. Anschließend erfolgt ein Anordnen 103 der Elektronikeinheit 12 am Verkleidungselement 11, so dass die Elektronikaußenseite 12.2 der Elektronikeinheit 12 zur Verkleidungsinnenseite 11.1 des Verkleidungselementes 11 orientiert ist. Insbesondere kann die Elektronikeinheit 12 dabei in einem Rahmen 14 form- und/oder kraftschlüssig befestigt werden, mit welchem die Elektronikeinheit 12 am Verkleidungselement 11, insbesondere an der Elektronikaufnahme 15, angeordnet wird. Ferner umfasst das Verfahren 100 ein Befestigen 104 des ersten Hüllab-

schnitts 31 am Verkleidungselement 11, so dass das Verkleidungselement 11 und der erste Hüllabschnitt 31 die geschlossene Hülle 30 bilden. Die Elektronikeinheit 12 wird dabei mit dem Verkleidungselement 11 vergossen, wenn der erste Hüllabschnitt 31, wie in Figur 3 dargestellt, durch die Vergussmasse 31.1 gebildet wird. Zusätzlich kann beim Befestigen 104 des ersten Hüllabschnitts 31 das Dichtmittel 33 aufgebracht werden, wie in Figur 4 dargestellt.

[0046] Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Elektronikeinheit 12 für die Betätigungsvorrichtung 10 in einer möglichen Ausführungsform. Dabei ist eine Leiterplatte 13 der Elektronikeinheit 12 in einem Rahmen 14 angeordnet, durch welchen eine Befestigung an einem Verkleidungselement 11 vereinfacht sein kann. Hierzu weist der Rahmen 14 Rastelemente 14.1 auf, in welche die Leiterplatte 13 einclipsbar sein kann. Weiterhin weist der Rahmen 14 vorzugsweise ein oder mehrere Aufnahmemittel 14.2 für eine Vergussdüse zum Vergießen von Vergussmasse 31.1, wodurch die Vergussmasse 31.1 vorteilhaft von einer Elektronikinnenseite 12.1 über eine Elektronikaußenseite 12.2 verteilt werden kann. Figur 7 zeigt die Elektronikeinheit 12 dabei von der Elektronikinnenseite 12.1 und Figur 8 zeigt die Elektronikeinheit 12 von der Elektronikaußenseite 12.2, die der Elektronikinnenseite 12.1 gegenüberliegt. Auf der Elektronikaußenseite 12.2 sind Sensorelemente 21 einer Sensoreinheit 20 in einem regelmäßigen Muster matrixartig an der Leiterplatte 13 angeordnet. Dabei bildet jedes der Sensorelemente 21 eine kapazitive Fläche. Bei der Sensoreinheit 20 handelt es sich somit insbesondere um einen kapazitiven Sensor, wodurch eine berührungslose Betätigungshandlung 200 durch die Sensoreinheit 20 erkannt werden kann. Durch die matrixartige Anordnung der Sensorelemente 21 kann ferner eine Richtung der Betätigungshandlung 200 identifiziert werden. So ändert sich z.B. bei einem vorbeistreichen an einer Verkleidungsaußenseite 11.2 des Verkleidungselementes 11 durch einen Benutzer ein elektrisches Feld in den Sensorelementen 21 in Abhängigkeit von der Richtung der Betätigungshandlung 200 nacheinander. Anhand der Reihenfolge der Erfassung durch die Sensorelemente 21 kann auf die Richtung der Betätigungshandlung 200 geschlossen werden. Dazu weist die Elektronikeinheit 12 vorzugsweise eine Steuereinheit 25 zur Auswertung von Sensorsignalen der Sensoreinheit 20 auf. Ferner kann durch die Steuereinheit 25 eine Hinweiseinheit 40 ansteuerbar sein, um dem Benutzer z.B. die Erfassung der Betätigungshandlung 200 und/oder der Richtung der Betätigungshandlung 200 anzuzeigen. Jeweils korrespondierend zu den Sensorelementen 21 sind auf der Elektronikinnenseite 12.1 Schirmelemente 21.1 zur Abschirmung der Sensorelemente 21 matrixartig angeordnet. Insbesondere ist jedem der Sensorelemente 21 ein gegenüberliegendes Schirmelement 21.1 zugeordnet.

[0047] Die Figuren 9 und 10 zeigen eine Elektronikeinheit 12 für die Betätigungsvorrichtung 10 in einer weiteren möglichen Ausführungsform. Dabei entspricht

die Elektronikeinheit 12 im Wesentlichen der Elektronikeinheit 12 des Ausführungsbeispiels der Figuren 7 und 8, wobei die Sensorelemente 21 der Sensoreinheit 20 jedoch streifenartig ausgebildet und angeordnet sind. Während bei einer matrixartigen Anordnung auch mehrere Richtungen einer Betätigungshandlung 200 erfassbar sein können, kann die Richtung der Betätigungshandlung 200 im Falle der streifenartigen Sensorelemente 21 entlang einer Geraden erfasst werden. Jedoch ergibt sich durch die streifenartige Anordnung der Sensorelemente 21 jeweils ein größeres kapazitives Feld bei gleichem Bauraum, wodurch eine Fehlerkennung reduziert sein kann. Auf einer Elektronikinnenseite 12.1 sind entsprechend der streifenartigen Ausgestaltung der Sensorelemente 21 Schirmelemente 21.1 streifenartig und zu den Sensorelementen 21 korrespondierend angeordnet.

[0048] Zusätzlich zur Sensoreinheit 20 umfasst die Elektronikeinheit 12 vorzugsweise einen Berührungssensor 22, ein Identifikationsmittel 23 und/oder einen Annäherungssensor 24, wie in den Figuren 11 bis 13 dargestellt. Das Identifikationsmittel 23 kann insbesondere ein Funkelement 23.1, insbesondere in Form einer elektrischen Spule, umfassen, das als umlaufende Leiterbahn auf die Leiterplatte 13 aufgedruckt sein kann. Durch das Identifikationsmittel 23 kann ein berührungsloser Datenaustausch mit einem ID-Geber des Benutzers ermöglicht sein. So kann das Identifikationsmittel 23 vorzugsweise eine NFC-Schnittstelle, eine BLE-Schnittstelle und/oder eine UWB-Schnittstelle umfassen. Dadurch kann eine Identifikation und/oder Authentifikation des Benutzers, insbesondere durch eine Fahrzeugelektronik, mit der das Identifikationsmittel 23 in Datenkommunikationsverbindung bringbar sein kann, erfolgen. In Abhängigkeit von der Identifikation des Benutzers durch das Identifikationsmittel 23 kann ein automatisches Ver- und/oder Entriegeln des Fahrzeugs 1 vorgesehen sein. Der Berührungssensor 22 kann z.B. einen LDC-Sensor umfassen, durch welchen eine Deformation aufgrund einer Berührung oder eines Drucks auf das Verkleidungselement 11 erkennbar ist. In Abhängigkeit von der Betätigung des Berührungssensors 22 kann eine weitere Funktion des Fahrzeugs 1, wie eine automatische Öffnungsbewegung und/oder eine automatische Schließbewegung des Fahrzeugteils 2 oder ein Nothalt beim Bewegen des Fahrzeugteils 2 auslösbar sein. Durch den insbesondere zusätzlichen Annäherungssensor 24 kann z.B. ein Wecksignal an weitere elektronische Komponenten in Abhängigkeit von einer Erkennung der Annäherung des Benutzers ermöglicht sein. Vorzugsweise sind der Berührungssensor 22, das Identifikationsmittel 23 und/oder der Annäherungssensor 24 in unterschiedlichen Leiterschichten 13.1, 13.2 auf der Leiterplatte 13 angeordnet. Dabei kann z.B. gemäß Figur 11 die Sensoreinheit 20 und das Identifikationsmittel 23 gemeinsam auf einer ersten Leiterschicht 13.1 angeordnet sein. Der Berührungssensor 22 und der Annäherungssensor 24 können ferner jeweils auf einer weiteren

Leiterschicht 13.2 der Leiterplatte 13 angeordnet sein. Durch eine mehrschichtige Ausgestaltung der Leiterplatte 13 kann eine kompakte Gestaltung erreicht werden, durch die die Leiterplatte 13 vorteilhaft auf geringem Bauraum am Verkleidungselement 11 angeordnet werden kann. Durch den Berührungssensor 22, das Identifikationsmittel 23 und/oder den Annäherungssensor 24 kann somit durch die Betätigungsvorrichtung 10 eine komfortable Bedienmöglichkeit für den Benutzer mit einem hohen Automatisierungsgrad geschaffen sein. Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, wenn fallend im durch die beiliegenden Patentansprüche definierten Rahmen der Erfindung.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Fahrzeug
1.1	Karosserieoberfläche
2	Fahrzeugteil
2.1	B-Säule
3	Öffnungsmittel
10	Betätigungsvorrichtung
10.1	Mittelebene
11	Verkleidungselement
11.1	Verkleidungsinenseite
11.2	Verkleidungsaussenenseite
12	Elektronikeinheit
12.2	Elektronikaussenenseite
12.1	Elektronikinnenseite
13	Leiterplatte
13.1	erste Leiterschicht
13.2	zweite Leiterschicht
14	Rahmen
14.1	Rastelemente
14.2	Aufnahmemittel
15	Elektronikaufnahme
20	Sensoreinheit
21	Sensorelement
21.1	Schirmelement
22	Berührungssensor
23	Identifikationsmittel
23.1	Funkelement
24	Annäherungssensor
25	Steuereinheit
30	Hülle
31	erster Hüllabschnitt
31.1	Vergussmasse
31.2	Deckelelement
33	Dichtmittel
35	Anschluss

40 Hinweiseinheit
 41 Fensterbereich
 41.1 Fenstermaterial
 42 Lichtgeber
 43 Trennabschnitt
 43.1 Zwischenelement

 100 Verfahren
 101 Bereitstellen
 103 Anordnen
 104 Befestigen

 200 Betätigungshandlung

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung (10) zum Auslösen einer Funktion eines Fahrzeuges (1) durch einen Benutzer, aufweisend

ein flächiges Verkleidungselement (11) für ein Fahrzeugteil (2) des Fahrzeuges (1) mit einer Verkleidungsinnenseite (11.1) und einer Verkleidungsaußenseite (11.2),
 eine Elektroneinheit (12) mit einer Sensoreinheit (20) zur Erfassung einer Betätigungshandlung (200) des Benutzers zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges (1), einer Elektronikaußenseite (12.2) und einer Elektronikinnenseite (12.1), die der Elektronikaußenseite (12.2) gegenüberliegt,
 wobei die Elektroneinheit (12) mit der Elektronikaußenseite (12.2) zur Verkleidungsinnenseite (11.1) orientiert und an dem Verkleidungselement (11) angeordnet ist, um die Betätigungshandlung (200) auf der Verkleidungsaußenseite (11.2) zu erfassen,
 wobei ein erster Hüllabschnitt (31) zum Schutz der Elektronikinnenseite (12.1) am Verkleidungselement (11) befestigt ist, so dass das Verkleidungselement (11) und der erste Hüllabschnitt (31) eine geschlossene Hülle (30) zum Schutz der Elektroneinheit (12) bilden,
 wobei der erste Hüllabschnitt (31) eine Vergussmasse (31.1) aufweist.

2. Betätigungsvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der erste Hüllabschnitt (31) stoffschlüssig mit dem Verkleidungselement (11) verbunden ist.

 3. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Verkleidungselement (11) eine Elektronikaufnahme (15) zur Aufnahme der Elektroneinheit (12) aufweist, insbesondere wobei die Elektroneinheit (12) in der Elektronikaufnahme (15) an

dem Verkleidungselement (11) form- und/oder stoffschlüssig befestigt ist.

4. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektroneinheit (12) eine Leiterplatte (13) mit zumindest einem, insbesondere kapazitiven oder induktiven, Sensorelement (21) der Sensoreinheit (20) zur Erfassung der Betätigungshandlung (200) aufweist, insbesondere wobei das Sensorelement (21) auf der Elektronikaußenseite (12.2) an der Leiterplatte (13) angeordnet ist.

5. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensoreinheit (20) mehrere, insbesondere gleichartige, Sensorelemente (21) zur Erfassung der (vorzugsweisen berührungslosen) Betätigungshandlung (200) aufweist, wodurch eine Richtung der Betätigungshandlung (200) identifizierbar ist, und/oder dass die Sensorelemente (21) in einem regelmäßigen Muster, vorzugsweise matrixartig und/oder streifenartig, auf der Leiterplatte (13) angeordnet sind.

6. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektroneinheit (12) eine Hinweiseinheit (40) aufweist, durch welche dem Benutzer auf der Verkleidungsaußenseite (11.2) die Erfassung der Betätigungshandlung (200) bestätigbar und/oder ein Beginn der Betätigungshandlung (200) signalisierbar ist, insbesondere wobei die Hinweiseinheit (40) auf der Leiterplatte (13) angeordnet ist, und/oder dass es sich bei der Hinweiseinheit (40) um eine optische Hinweiseinheit (40) handelt und das Verkleidungselement (11) zumindest einen lichtdurchlässigen Fensterbereich (41) aufweist, durch welchen dem Benutzer durch die Hinweiseinheit (40) ein optisches Signal übermittelbar ist, und/oder dass die Hinweiseinheit (40) mehrere Lichtgeber (42) zum Aussenden eines optischen Signals an den Benutzer aufweist, insbesondere wobei die Lichtgeber (42) durch lichtundurchlässige Trennabschnitte (43) zumindest bereichsweise voneinander separiert sind.

7. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektroneinheit (12) in einen Rahmen (14) eingefasst ist, mit welchem die Elektroneinheit (12) am Verkleidungselement (11) positionierbar ist.

8. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektronikaußenseite (12.2) der Elektronikeinheit (12) mit Vergussmasse (31.1) bedeckt ist, insbesondere wobei der Rahmen (14) und/oder die Elektronikeinheit (12) zumindest ein Aufnahmemittel (14.2) für eine Vergussdüse zum Vergießen von Vergussmasse (31.1) aufweist, so dass die Vergussmasse (31.1) von der Elektronikinnenseite (12.1) zur Elektronikaußenseite (12.2) beförderbar ist, während die Elektronikeinheit (12) am Verkleidungselement (11) angeordnet ist.
9. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektronikeinheit (12) einen Berührungssensor (22) zum Erfassen eines Drucks auf das Verkleidungselement (11) aufweist, wodurch eine weitere Funktion des Fahrzeuges (1) auslösbar ist, insbesondere wobei der Berührungssensor (22) einen LDC-Sensor umfasst, und/oder dass die Elektronikeinheit (12) ein Identifikationsmittel (23) zum Identifizieren des Benutzers aufweist, insbesondere wobei das Identifikationsmittel (23) ein Funksymbol (23.1) zum berührungslosen Datenaustausch mit einem ID-Geber aufweist, und/oder dass die Elektronikeinheit (12) einen Annäherungssensor (24) zum Erkennen einer Annäherung eines Benutzers aufweist, insbesondere wobei der Annäherungssensor (24) zur kapazitiven Detektion der Annäherung ausgestaltet ist.
10. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leiterplatte (13) mehrere Leiterschichten (13.1, 13.2) aufweist, wobei die Sensoreinheit (20) auf einer ersten Leiterschicht (13.1) und der Berührungssensor (22) und/oder der Identifikator (23) auf einer weiteren Leiterschicht (13.2) angeordnet ist.
11. Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Elektronikeinheit (12) eine Steuereinheit (25) zur Auswertung von Sensorsignalen der Sensoreinheit (20) und zur Ansteuerung der Hinweisereinheit (40) in Abhängigkeit von den Sensorsignalen aufweist.
12. Fahrzeug (1) aufweisend
eine Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Auslösen

einer Funktion des Fahrzeuges (1) durch einen Benutzer, mit einem flächigen Verkleidungselement (11) eines Fahrzeugteils (2) des Fahrzeuges (1), das eine Verkleidungsinnenseite (11.1) und eine Verkleidungsaußenseite (11.2) aufweist,
einer Elektronikeinheit (12), die eine Sensoreinheit (20) zur Erfassung einer Betätigungshandlung (200) des Benutzers zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges (1), eine Elektronikaußenseite (12.2) und eine Elektronikinnenseite (12.1), die der Elektronikaußenseite (12.2) gegenüberliegt, aufweist,
wobei die Elektronikeinheit (12) mit der Elektronikaußenseite (12.2) zur Verkleidungsinnenseite (11.1) orientiert und an dem Verkleidungselement (11) angeordnet ist, um die Betätigungshandlung (200) auf der Verkleidungsaußenseite (11.2) zu erfassen,
wobei ein erster Hüllabschnitt (31) zum Schutz der Elektronikinnenseite (12.1) am Verkleidungselement (11) befestigt ist, so dass das Verkleidungselement (11) und der erste Hüllabschnitt (31) eine geschlossene Hülle (30) zum Schutz der Elektronikeinheit (12) bilden.

13. Fahrzeug (1) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei dem Fahrzeugteil (2) um eine Tür, insbesondere in Form einer Schiebetür, des Fahrzeuges (1) handelt, wobei ein Öffnungsmittel (3) zum automatischen Öffnen der Tür in Abhängigkeit von der Betätigungshandlung (200) vorgesehen ist.
14. Verfahren (100) zum Herstellen einer Betätigungsvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Auslösen einer Funktion eines Fahrzeuges (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 12 oder 13, durch einen Benutzer, umfassend die folgenden Schritte:
- Bereitstellen (101) eines flächigen Verkleidungselementes (11) für ein Fahrzeugteil (2) eines Fahrzeuges (1) mit einer Verkleidungsinnenseite (11.1) und einer Verkleidungsaußenseite (11.2),
 - Bereitstellen (102) einer Elektronikeinheit (12) mit einer Sensoreinheit (20) zur Erfassung einer Betätigungshandlung (200) des Benutzers zum Auslösen der Funktion des Fahrzeuges (1),
 - Anordnen (103) der Elektronikeinheit (12) am Verkleidungselement (11), so dass eine Elektronikaußenseite (12.2) der Elektronikeinheit (12) zur Verkleidungsinnenseite (11.1) des Verkleidungselementes (11) orientiert ist,
 - Befestigen (104) eines ersten Hüllabschnitts (31) zum Schutz der Elektronikinnenseite (12.1) am Verkleidungselement (11), so dass das Ver-

kleidungselement (11) und der erste Hüllabschnitt (31) eine geschlossene Hülle (30) zum Schutz der Elektronikeinheit (12) bilden, wobei der erste Hüllabschnitt (31) durch eine Vergussmasse (31.1) gebildet wird.

5

15. Verfahren (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vergussmasse (31.1) mit der Elektronikeinheit (12) und dem Verkleidungselement (11) vergossen wird.

10

Claims

15

1. An actuating device (10) for triggering a function of a vehicle (1) by a user, comprising a flat trim element (11) for a vehicle component (2) of the vehicle (1), having an inner trim surface (11.1) and an outer trim surface (11.2),

20

an electronic unit (12) with a sensor unit (20) for detecting an actuation action (200) by the user to trigger the function of the vehicle (1), an electronics outer side (12.2) and an electronics inner side (12.1) facing the electronics outer side (12.2),

25

wherein the electronic unit (12) is oriented with its electronics outer side (12.2) toward the inner trim surface (11.1) and is arranged on the trim element (11) to detect the actuation action (200) on the outer trim surface (11.2),

30

wherein a first enclosure section (31) for protecting the electronics inner side (12.1) is fastened to the trim element (11) such that the trim element (11) and the first enclosure section (31) form a closed enclosure (30) for protecting the electronic unit (12),

35

wherein the first enclosure section (31) comprises a potting compound (31.1).

40

2. Actuating device (10) according to claim 1, **characterized in that** the first enclosure section (31) is connected to the trim element (11) by material bonding.

45

3. Actuating device (10) according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the trim element (11) comprises an electronics receptacle (15) for receiving the electronics unit (12), in particular wherein the electronics unit (12) is secured to the trim element (11) in the electronics receptacle (15) by a form-fitting and/or material-bonding connection.

50

4. Actuating device (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the electronic unit (12) com-

55

prises a printed circuit board (13) with at least one, in particular capacitive or inductive, sensor element (21) of the sensor unit (20) for detecting the actuating action (200), in particular wherein the sensor element (21) is arranged on the electronics outer side (12.2) on the printed circuit board (13).

5. Actuating device (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that the sensor unit (20) comprises multiple, in particular identical, sensor elements (21) for detecting the (preferably contactless) actuation action (200), whereby a direction of the actuation action (200) can be identified,

and/or **in that** the sensor elements (21) are arranged in a regular pattern, preferably in a matrix-like and/or strip-like configuration, on the printed circuit board (13).

6. Actuating device (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that the electronic unit (12) comprises an indication unit (40) through which the detection of the actuation action (200) can be confirmed to the user on the outer trim surface (11.2) and/or a start of the actuation action (200) can be signaled to the user, in particular wherein the indication unit (40) is arranged on the printed circuit board (13),

and/or that the indication unit (40) is an optical indication unit (40) and the trim element (11) comprises at least one light-transmissive window area (41) through which an optical signal can be transmitted to the user by the indication unit (40),

and/or that the indication unit (40) comprises multiple light emitters (42) for transmitting an optical signal to the user, in particular wherein the light emitters (42) are separated from one another at least in some areas by light-impermeable partition sections (43).

7. Actuating device (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that the electronic unit (12) is enclosed in a frame (14), by means of which the electronic unit (12) can be positioned on the trim element (11).

8. Actuating device (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that the electronics outer side (12.2) of the electronic unit (12) is covered with potting compound (31.1), in particular wherein the frame (14) and/or the electronic unit (12) comprises

at least one receiving means (14.2) for a potting nozzle for dispensing potting compound (31.1), so that the potting compound (31.1) can be conveyed from the electronics inner side (12.1) to the electronics outer side (12.2) while the electronics unit (12) is mounted on the trim element (11).

9. Actuating device (10) according to any of the preceding claims,

characterized in that the electronic unit (12) comprises a touch sensor (22) for detecting pressure on the trim element (11), whereby a further function of the vehicle (1) can be triggered, in particular wherein the touch sensor (22) comprises an LDC sensor, and/or **in that** the electronic unit (12) comprises an identification means (23) for identifying the user, in particular wherein the identification means (23) comprises a radio element (23.1) for contactless data exchange with an ID transmitter, and/or that the electronic unit (12) comprises a proximity sensor (24) for detecting a user's approach, in particular wherein the proximity sensor (24) is configured for capacitive detection of the approach.

10. Actuating device (10) according to one of the preceding claims,

characterized in that the printed circuit board (13) comprises multiple conductor layers (13.1, 13.2), wherein the sensor unit (20) is arranged on a first conductor layer (13.1) and the touch sensor (22) and/or the identifier (23) is arranged on a further conductor layer (13.2).

11. Actuating device (10) according to any of the preceding claims,

characterized in that the electronic unit (12) comprises a control unit (25) for evaluating sensor signals from the sensor unit (20) and for controlling the indication unit (40) in response to the sensor signals.

12. Vehicle (1) comprising

an actuating device (10) according to one of the preceding claims for triggering a function of the vehicle (1) by a user, with a flat trim element (11) of a vehicle part (2) of the vehicle (1), which comprises an inner trim surface (11.1) and an outer trim surface (11.2), an electronic unit (12) comprising a sensor unit (20) for detecting an actuation action (200) by the user to trigger the function of the vehicle (1), an electronics outer side (12.2) and an electronics inner side (12.1) facing the electronics outer side (12.2),

wherein the electronic unit (12) is oriented with its electronics outer side (12.2) toward the inner trim surface (11.1) and is arranged on the trim element (11) to detect the actuation action (200) on the outer trim surface (11.2), wherein a first enclosure section (31) for protecting the electronics inner side (12.1) is fastened to the trim element (11) such that the trim element (11) and the first enclosure section (31) form a closed enclosure (30) for protecting the electronic unit (12).

13. Vehicle (1) according to claim 12,

characterized in that the vehicle part (2) is a door, in particular in the form of a sliding door, of the vehicle (1), wherein an opening means (3) is provided for automatically opening the door in response to the actuation action (200).

14. A method (100) for manufacturing an actuating device (10) according to one of the preceding claims for triggering a function of a vehicle (1), in particular according to one of claims 12 or 13, by a user, comprising the following steps:

- providing (101) a flat trim element (11) for a vehicle component (2) of a vehicle (1) with an inner trim surface (11.1) and an outer trim surface (11.2),
- providing (102) an electronic unit (12) with a sensor unit (20) for detecting an actuation action (200) by the user to trigger the function of the vehicle (1),
- arranging (103) the electronic unit (12) on the trim element (11) such that an electronics outer side (12.2) of the electronic unit (12) faces the inner trim surface (11.1) of the trim element (11),
- fastening (104) a first enclosure section (31) to the trim element (11) to protect the electronics inner side (12.1) of the electronic unit, such that the trim element (11) and the first enclosure section (31) form a closed enclosure (30) for protecting the electronic unit (12), wherein the first enclosure section (31) is formed by a potting compound (31.1).

15. Method (100) according to claim 14,

characterized in that the electronic unit (12) and the trim element (11) are potted with the potting compound (31.1).

Revendications

1. Dispositif d'actionnement (10) destiné à déclencher une fonction d'un véhicule (1) par un utilisateur, comprenant

- un élément d'habillage plat (11) pour une partie (2) du véhicule (1), présentant une face intérieure d'habillage (11.1) et une face extérieure d'habillage (11.2),
 une unité électronique (12) comprenant une 5
 unité de capteurs (20) destinée à détecter une action d'actionnement (200) de l'utilisateur pour déclencher la fonction du véhicule (1), une face extérieure d'électronique (12.2) et une face intérieure d'électronique (12.1) qui est opposée à 10
 la face extérieure d'électronique (12.2), l'unité électronique (12) étant orientée avec sa face extérieure d'électronique (12.2) vers la face intérieure d'habillage (11.1) et disposée sur l'élément d'habillage (11) afin de détecter l'action d'actionnement (200) sur la face extérieure d'habillage (11.2), 15
 une première partie d'enveloppe (31) destinée à protéger la face intérieure d'électronique (12.1) est fixée à l'élément d'habillage (11), de sorte que l'élément d'habillage (11) et la première 20
 partie d'enveloppe (31) forment une enveloppe fermée (30) destinée à protéger l'unité électronique (12),
 la première partie d'enveloppe (31) comportant 25
 une masse de scellement (31.1).
2. Dispositif d'actionnement (10) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la première partie d'enveloppe (31) est reliée par adhérence de matière à l'élément d'habillage (11). 30
3. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que l'élément d'habillage (11) comporte un logement électronique (15) destiné à recevoir l'unité électronique (12), l'unité électronique (12) étant notamment fixée par complémentarité de 35
 forme et/ou par adhérence dans le logement électronique (15) sur l'élément d'habillage (11). 40
4. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'unité électronique (12) 45
 comporte une carte de circuit imprimé (13) avec au moins un élément capteur (21), notamment capacitif ou inductif, de l'unité de capteurs (20) pour détecter l'actionnement (200), l'élément capteur (21) étant notamment disposé sur la face extérieure d'électronique (12.2), sur la carte de circuit imprimé (13). 50
5. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, 55
caractérisé en ce que l'unité de capteurs (20) comporte plusieurs éléments de capteur (21),
- notamment de même type, destinés à détecter l'action d'actionnement (200) (de préférence sans contact), ce qui permet d'identifier une direction de l'action d'actionnement (200),
 et/ou **en ce que** les éléments capteurs (21) sont disposés selon un motif régulier, de préférence en forme de matrice et/ou de bande, sur la carte de circuit imprimé (13).
6. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'unité électronique (12) comporte une unité d'indication (40) grâce à laquelle la détection de l'action d'actionnement (200) peut être confirmée et/ou un début de l'action d'actionnement (200) peut être signalé à l'utilisateur sur la face extérieure d'habillage (11.2), l'unité d'indication (40) étant notamment disposée sur la carte de circuit imprimé (13),
 et/ou que l'unité d'indication (40) est une unité d'indication optique (40) et que l'élément d'habillage (11) comporte au moins une zone de fenêtre translucide (41) à travers laquelle un signal optique peut être transmis à l'utilisateur par l'unité d'indication (40),
 et/ou que l'unité d'indication (40) comporte plusieurs émetteurs de lumière (42) destinés à émettre un signal optique à l'utilisateur, en particulier les émetteurs de lumière (42) étant séparés les uns des autres, au moins par zones, par des sections de séparation opaques (43).
7. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'unité électronique (12) est encastrée dans un cadre (14) permettant de positionner l'unité électronique (12) sur l'élément d'habillage (11). 35
8. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la face extérieure d'électronique (12.2) de l'unité électronique (12) est recouverte d'une masse de scellement (31.1), le cadre (14) et/ou l'unité électronique (12) comportant notamment au moins un moyen de réception (14.2) pour une buse de scellement destinée à l'injection de la masse de scellement (31.1), de sorte que la masse de scellement (31.1) puisse être acheminée de la face intérieure d'électronique (12.1) vers la face extérieure d'électronique (12.2), tandis que l'unité électronique (12) est disposée sur l'élément d'habillage (11). 45
9. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, 50

- caractérisé en ce que** l'unité électronique (12) comporte un capteur tactile (22) destiné à détecter une pression exercée sur l'élément d'habillage (11), ce qui permet de déclencher une autre fonction du véhicule (1), en particulier le capteur tactile (22) comprenant un capteur LDC, et/ou **en ce que** l'unité électronique (12) comporte un moyen d'identification (23) destiné à identifier l'utilisateur, en particulier le moyen d'identification (23) comportant un élément radio (23.1) destiné à l'échange de données sans contact avec un émetteur d'identification, et/ou que l'unité électronique (12) comporte un capteur de proximité (24) destiné à détecter l'approche d'un utilisateur, en particulier le capteur de proximité (24) étant conçu pour la détection capacitive de l'approche.
10. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la carte de circuit imprimé (13) comporte plusieurs couches conductrices (13.1, 13.2), l'unité de capteurs (20) étant disposée sur une première couche conductrice (13.1) et le capteur tactile (22) et/ou l'identificateur (23) étant disposés sur une autre couche conductrice (13.2).
11. Dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité électronique (12) comporte une unité de commande (25) destinée à l'évaluation des signaux de capteur de l'unité de capteurs (20) et à la commande de l'unité d'indication (40) en fonction des signaux de capteur.
12. Véhicule (1) comportant
- un dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes pour déclencher une fonction du véhicule (1) par un utilisateur, avec
 - un élément d'habillage plat (11) d'une partie (2) du véhicule (1), qui comporte une face intérieure d'habillage (11.1) et une face extérieure d'habillage (11.2),
 - une unité électronique (12) qui comporte une unité de capteurs (20) pour détecter une action d'actionnement (200) de l'utilisateur visant à déclencher la fonction du véhicule (1), une face extérieure d'électronique (12.2) et une face intérieure d'électronique (12.1) opposée à la face extérieure d'électronique (12.2), l'unité électronique (12) étant orientée par sa face extérieure d'électronique (12.2) vers la face intérieure d'habillage (11.1) et disposée sur l'élément d'habillage (11) afin de détecter l'action d'actionnement (200) sur la face extérieure d'habillage (11.2),
 - une première partie d'enveloppe (31) destinée à protéger la face intérieure d'électronique (12.1) étant fixée à l'élément d'habillage (11), de sorte que l'élément d'habillage (11) et la première partie d'enveloppe (31) forment une enveloppe fermée (30) destinée à protéger l'unité électronique (12).
13. Véhicule (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la partie de véhicule (2) est une porte, en particulier sous la forme d'une porte coulissante, du véhicule (1), un moyen d'ouverture (3) étant prévu pour ouvrir automatiquement la porte en fonction de l'action d'actionnement (200).
14. Procédé (100) de fabrication d'un dispositif d'actionnement (10) selon l'une des revendications précédentes pour déclencher une fonction d'un véhicule (1), en particulier selon l'une des revendications 12 ou 13, par un utilisateur, comprenant les étapes suivantes :
- la mise à disposition (101) d'un élément d'habillage plat (11) pour une partie (2) d'un véhicule (1), comportant une face intérieure d'habillage (11.1) et une face extérieure d'habillage (11.2),
 - mise à disposition (102) d'une unité électronique (12) comportant une unité de capteurs (20) destinée à détecter une action d'actionnement (200) de l'utilisateur pour déclencher la fonction du véhicule (1),
 - disposition (103) de l'unité électronique (12) sur l'élément d'habillage (11) de telle sorte qu'une face extérieure d'électronique (12.2) de l'unité électronique (12) soit orientée vers la face intérieure d'habillage (11.1) de l'élément d'habillage (11),
 - fixation (104) d'une première partie d'enveloppe (31) destinée à protéger la face intérieure d'électronique (12.1) de l'unité électronique sur l'élément d'habillage (11), de sorte que l'élément d'habillage (11) et la première partie d'enveloppe (31) forment une enveloppe fermée (30) destinée à protéger l'unité électronique (12), la première partie d'enveloppe (31) étant formée par une masse de scellement (31.1).
15. Procédé (100) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'unité électronique (12) et l'élément d'habillage (11) sont enrobés avec la masse de scellement (31.1).

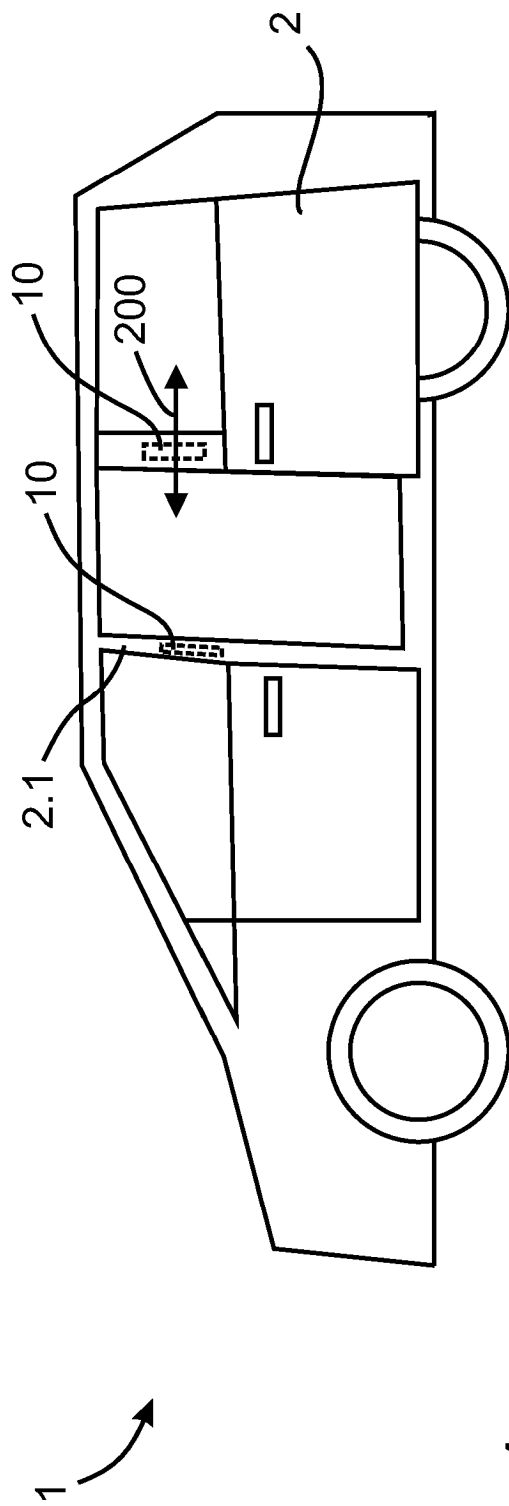


Fig. 1

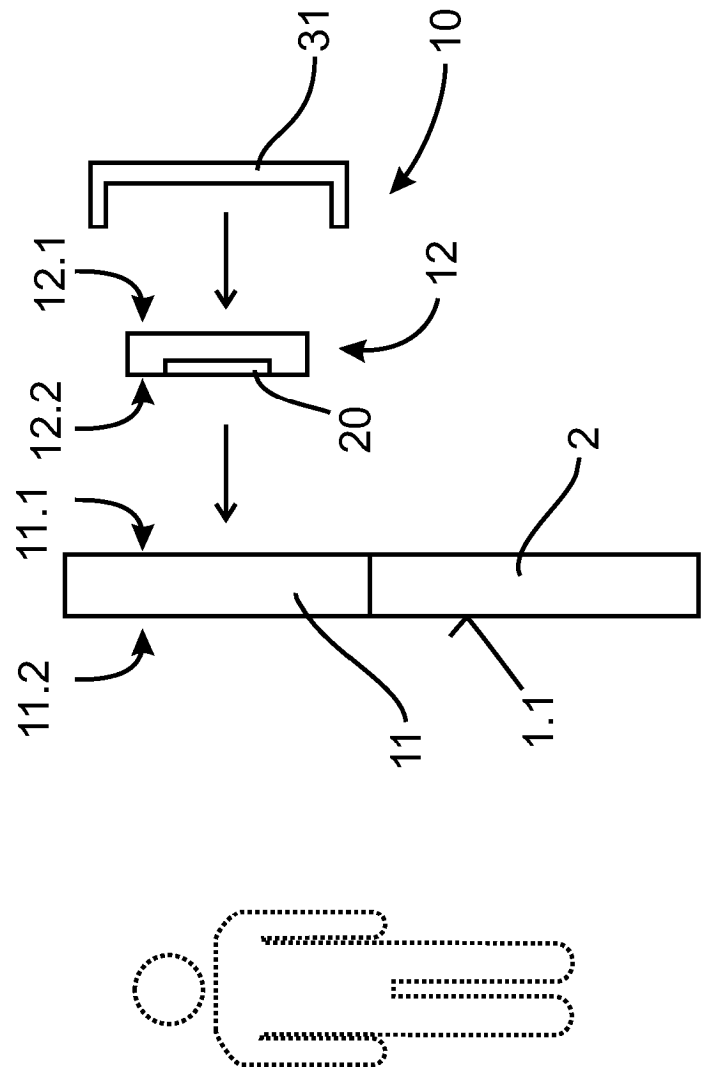
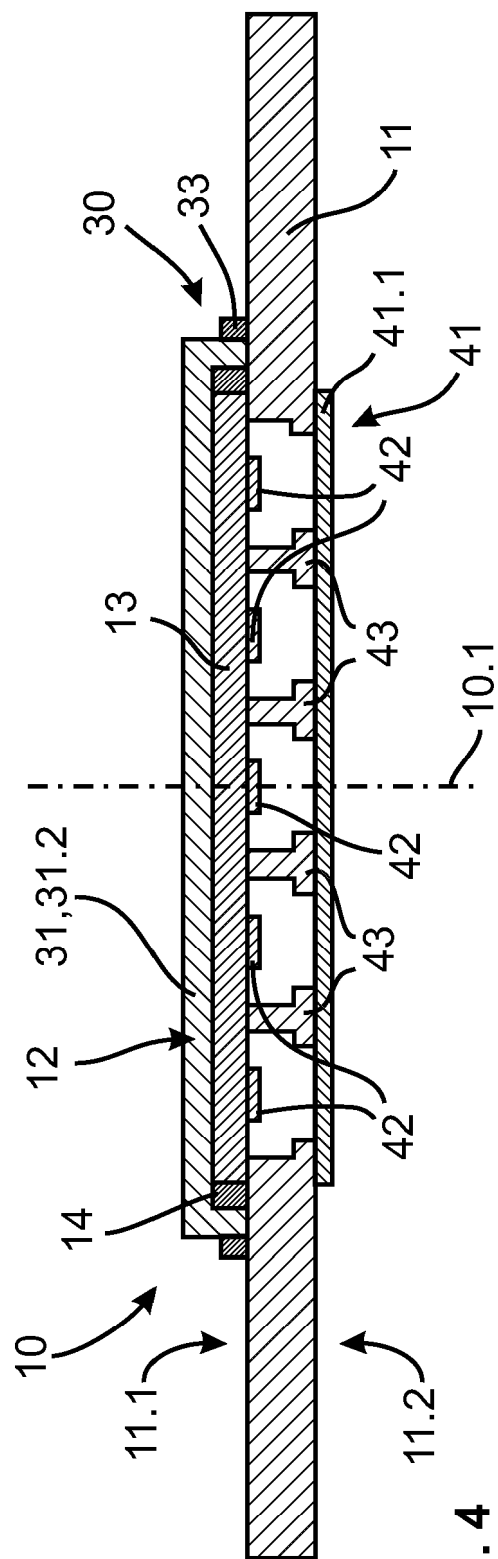
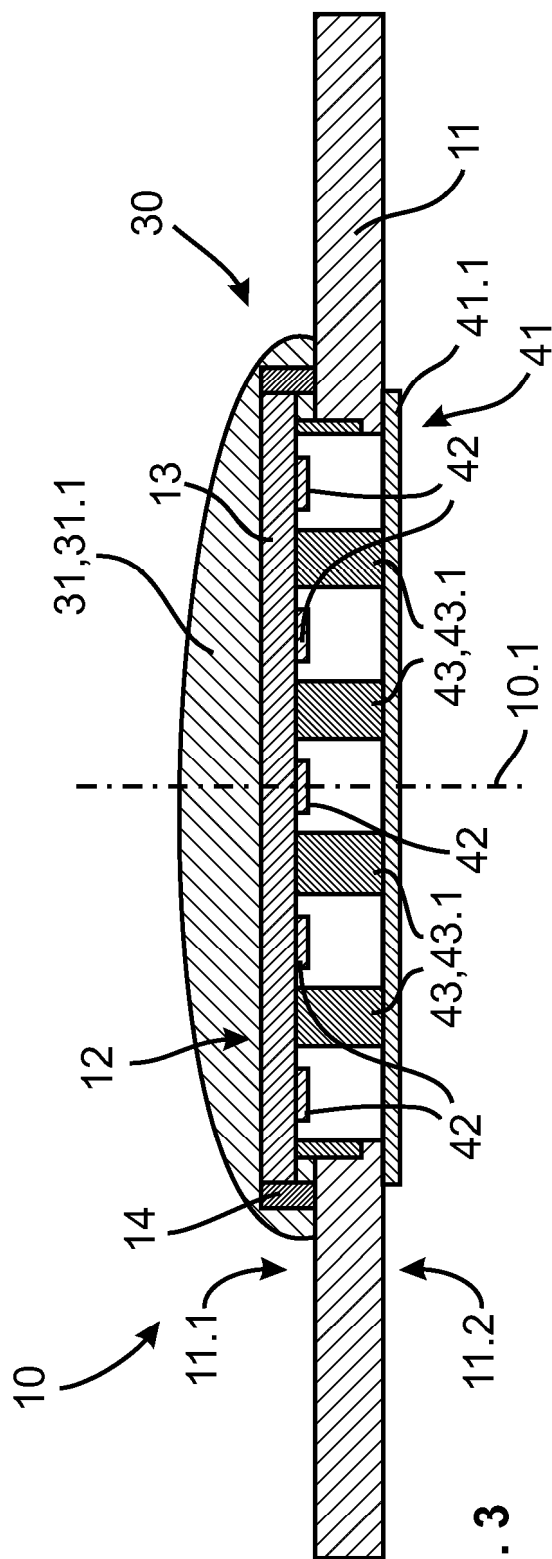


Fig. 2



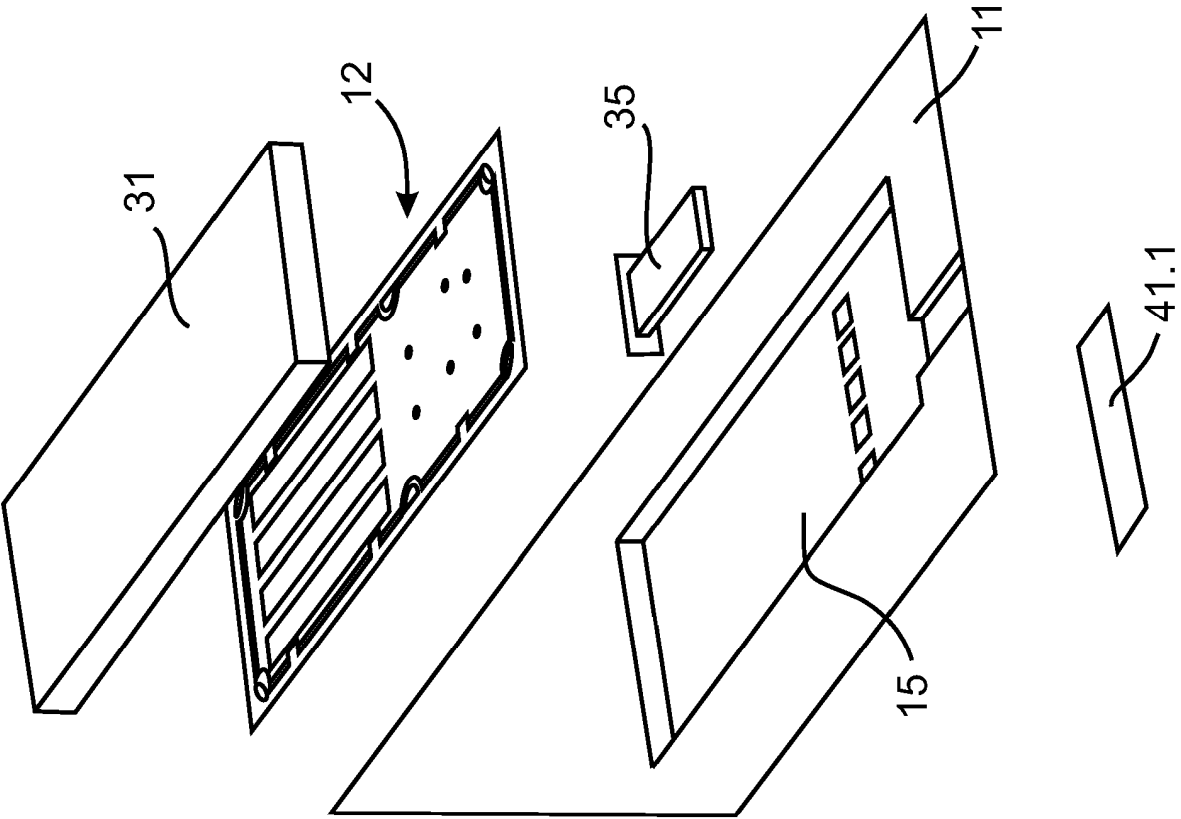


Fig. 5

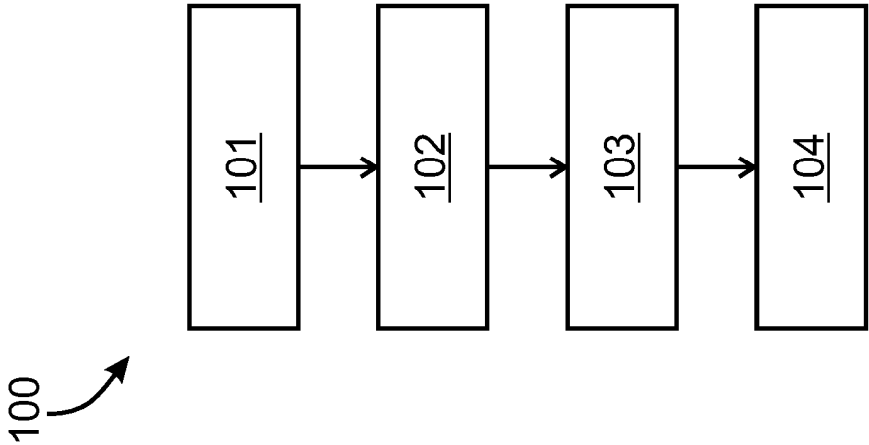


Fig. 6

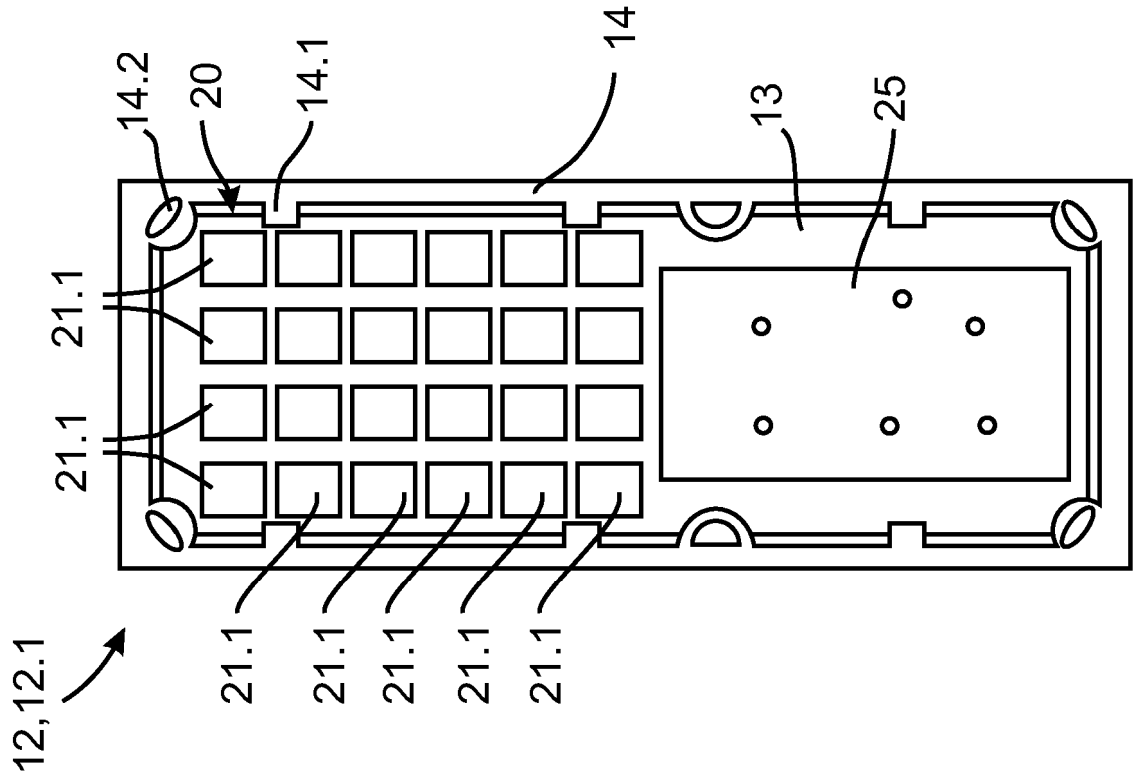


Fig. 7

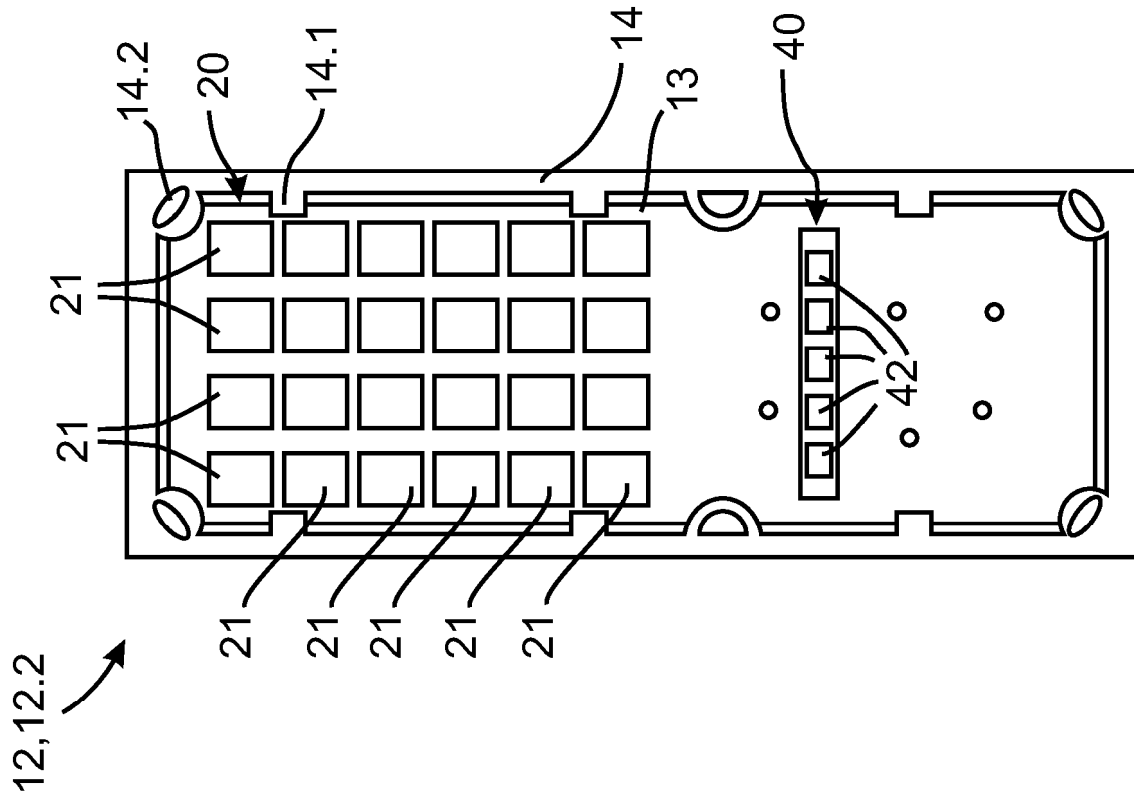
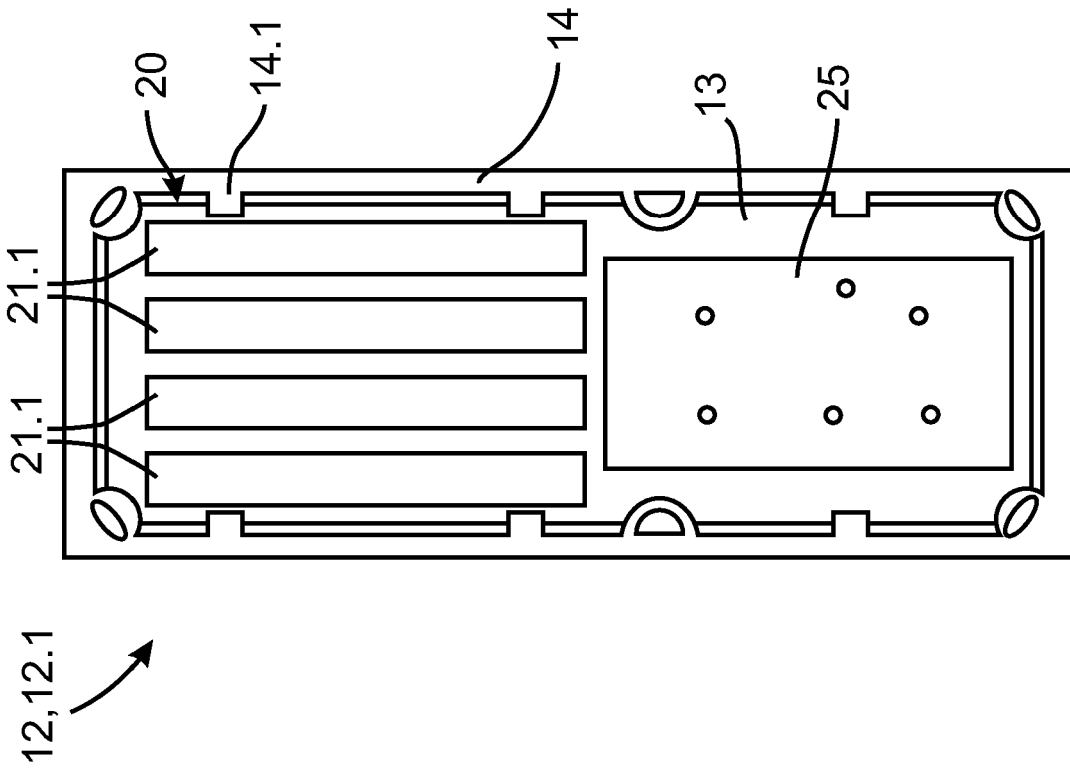
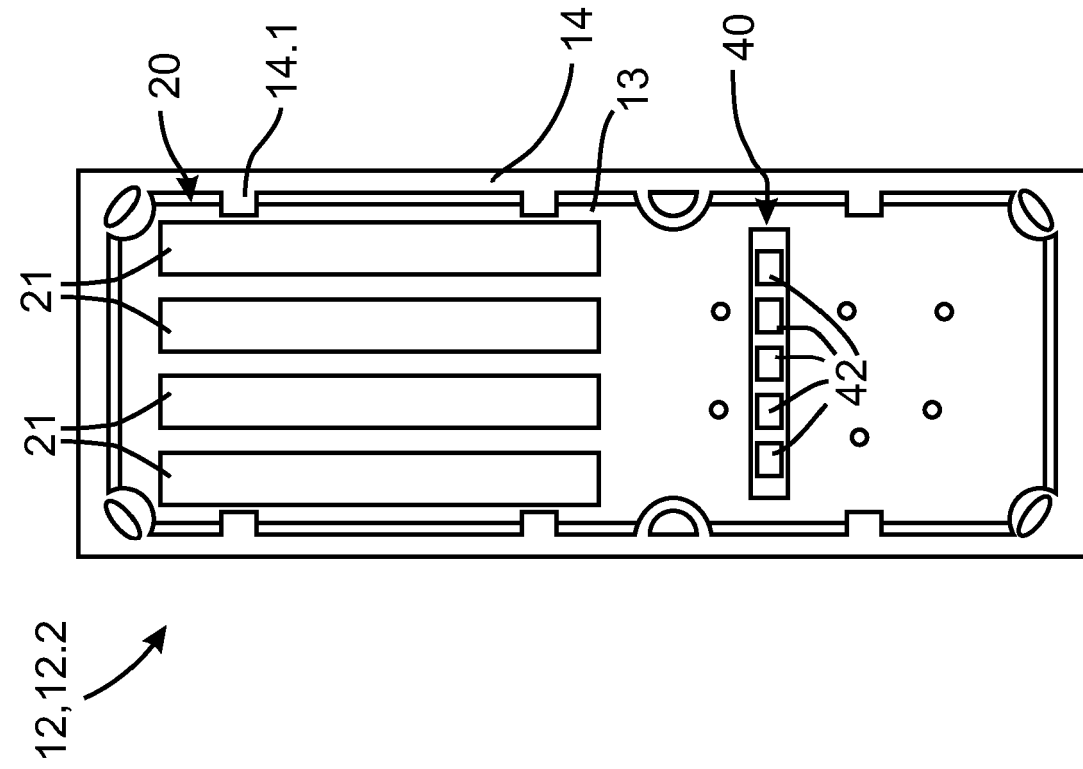


Fig. 8



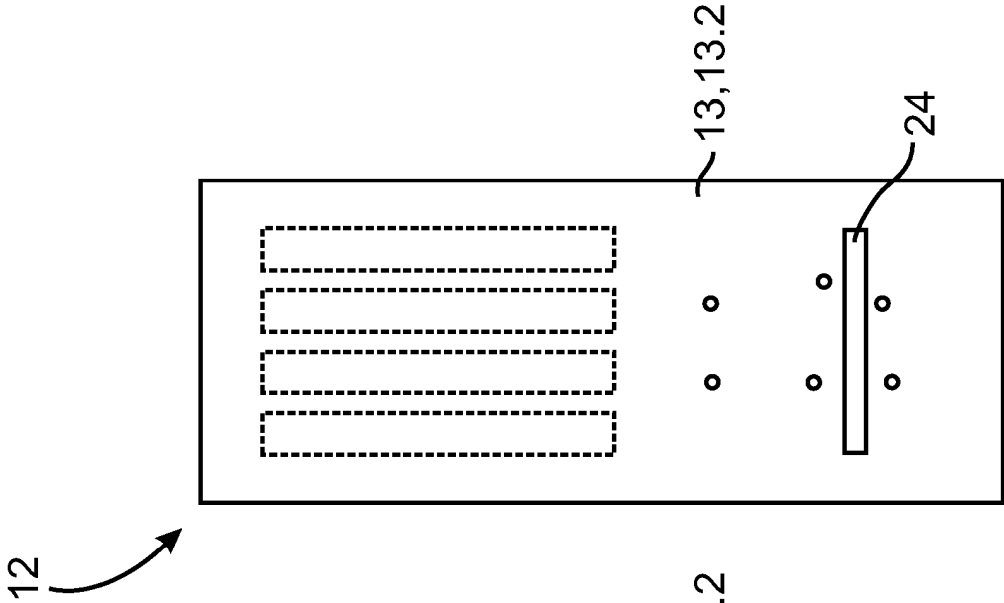


Fig. 11

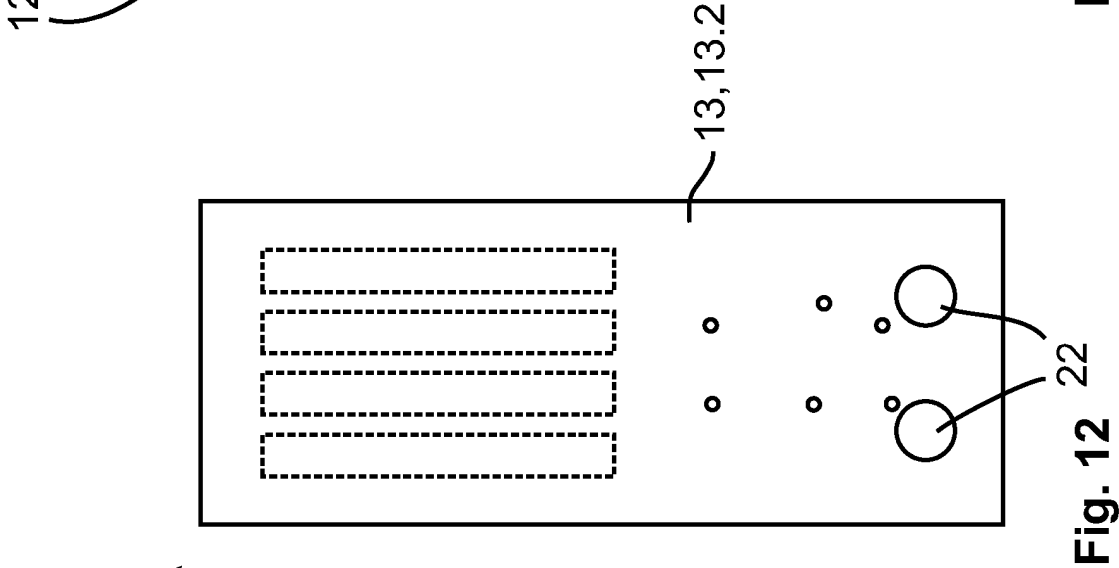


Fig. 12

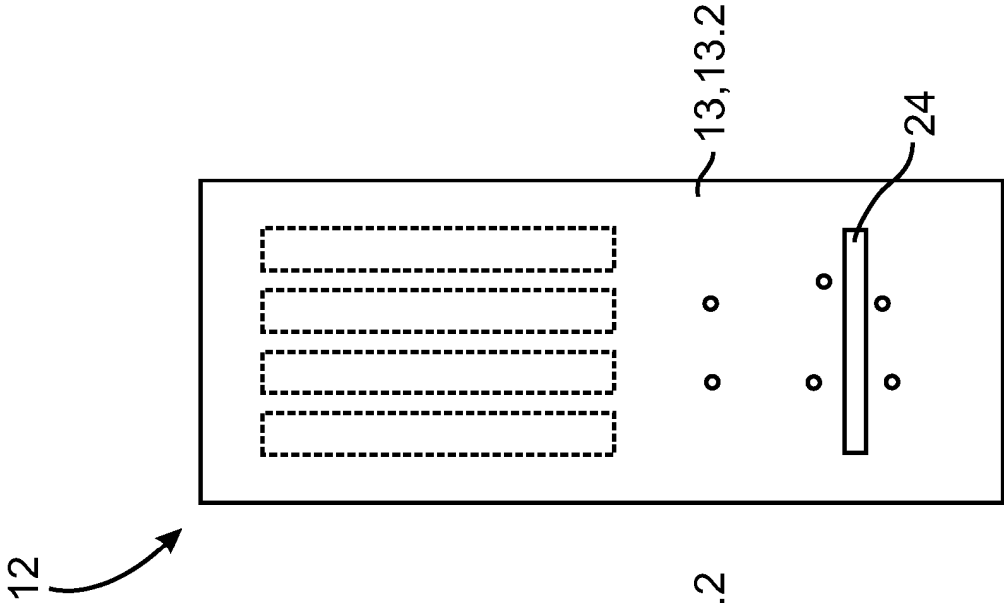


Fig. 13

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2006060745 A2 [0003]