

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. Juni 2019 (06.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/105646 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H03K 17/96 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/078049

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Oktober 2018 (15.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 128 044.8
28. November 2017 (28.11.2017) DE

(71) Anmelder: VALEO SCHALTER UND SENSOREN GMBH [DE/DE]; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder: MACK, Raphael; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). STAUDE, Sascha; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). MUELLER, Stefan; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE). TAND-JEU TCHUISSI, Landry; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE FOR A VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING SUCH AN INPUT DEVICE

(54) Bezeichnung: BERÜHRUNGSEMPFINDLICHES EINGABEGERÄT FÜR EIN FAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES SOLCHEN EINGABEGERÄTS

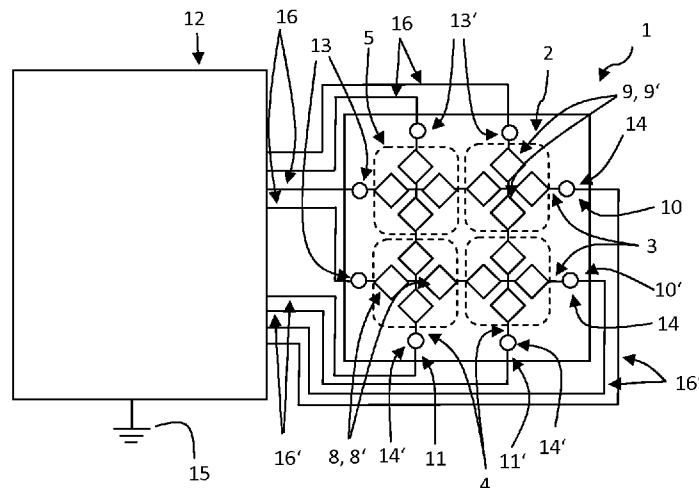


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a touch-sensitive input device (1) for a vehicle, comprising: an input surface (2), which has a plurality of detection regions (5) arranged in rows (3) and columns (4); and a sensor apparatus (6) for capacitively detecting the presence of an input means (7). In the rows (3) and columns (4), respective series circuits (10, 10', 11, 11') of sensor electrodes (8, 8', 9, 9') are provided. The problem addressed by the invention is that of providing a touch-sensitive input device (1) that can be operated more dependably, more reliably and more accurately. This problem is solved by an evaluation apparatus (12) having second connection lines (16'), which are connected to a second connection point (14, 14') of each row series circuit (10) and column series circuit (11).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug mit einer Eingabeoberfläche (2), welche eine Vielzahl von in Zeilen (3) und Spalten (4) angeordnete Detektionsbereiche (5) aufweist sowie mit einer Sensoreinrichtung (6) zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7). In den Zeilen (3) und Spalten (4) sind jeweils Serienschaltungen (10, 10', 11, 11') von Sensorelektroden (8, 8', 9, 9') vorgesehen. Aufgabe der Erfindung ist es ein berührungsempfindliches Eingabegerät (1) bereitzustellen, welches zuverlässiger, sicherer und genauer betreibbar ist. Dazu weist eine Auswerteeinrichtung (12) auf, die zweite Anschlussleitungen (16') aufweist, die mit einem zweiten Anschlusspunkt (14, 14') eines Zeilen-Serienschaltungs- (10) und Spalten-Serienschaltungs- (11) verbunden sind.

WO 2019/105646 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

einrichtung (12) zweite Anschlussleitungen (16') auf, welche mit einem zweiten Anschluss (14, 14') jeder Zeilenserienschaltung (10) und Spaltenserienschaltung (11) verbunden ist.

Berührungsempfindliches Eingabegerät für ein Fahrzeug und Verfahren zum Betrieb eines solchen Eingabegeräts

Die Erfindung betrifft ein berührungsempfindliches Eingabegerät für ein Fahrzeug mit
5 einer Eingabeoberfläche, welche eine Vielzahl von in Zeilen und Spalten angeordneten
Detektionsbereichen aufweist. Das Eingabegerät weist ferner eine Sensoreinrichtung zur
kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels in den
Detektionsbereichen auf, wobei jedem Detektionsbereich mindestens eine erste und eine
zweite elektrisch leitfähige Sensorelektrode zugeordnet ist. Die ersten Sensorelektroden
10 jeder Zeile sind in einer Zeilenserienschaltung und die zweiten Sensorelektroden jeder
Spalte sind in einer Spaltenserienschaltung zusammengeschaltet. Außerdem weist das
Eingabegerät eine Auswerteeinrichtung auf, welche über Anschlussleitungen mit einem
Anschluss jeder Zeilenserienschaltung und Spaltenserienschaltung verbunden ist, um eine
Kapazität zwischen wenigstens einem Anschluss einer Zeilenserienschaltung und
15 wenigstens einem Anschluss einer Spaltenserienschaltung und/oder zwischen wenigstens
einem Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung gegenüber einem
Bezugspotential zu messen. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum
Betrieb eines vorbeschriebenen berührungsempfindlichen Eingabegeräts.

20 Berührungsempfindliche Eingabegeräte mit einer Eingabeoberfläche sind aus dem Stand
der Technik bekannt. So beschreibt die US 2010/0252335 A1 ein Eingabegerät mit einer
berührungsempfindlichen Eingabeoberfläche, welche eine Vielzahl von kapazitiven
Sensorelektroden aufweist. Die Sensorelektroden sind auf der Eingabeoberfläche verteilt
angeordnet und dazu ausgelegt, Eingabemittel detektieren zu können. Dazu sind die
25 Sensorelektroden je Spalte und Zeile in Serienschaltungen zusammengeschaltet und
können entweder als Erregungs- oder Detektionselektroden fungieren, wobei je nach
Anwendungsfall die Sensorelektroden als Erregungs- oder Detektionselektroden
betrieben werden.

30 Die US 5543588 beschreibt ein mobiles Endgerät mit einer berührungsempfindlichen
Eingabeoberfläche. Die Eingabeoberfläche weist eine Vielzahl von kapazitiven
Sensorelektroden auf, welche matrixförmig angeordnet und zeilen- und spaltenweise in

Serienschaltungen zusammengeschaltet sind. Zur Detektion eines Eingabemittels auf der Eingabeoberfläche weist das Endgerät eine Auswerteelektronik auf, welche die Serienschaltungen mit einem Erregungssignal beaufschlagen kann, um anschließend ein Detektionssignal zu messen.

5

Nachteilig beim genannten Stand der Technik ist, dass die Auswertung der Sensorelektroden bzw. die Detektion eines Eingabemittels nicht robust gegenüber Alterungseinflüssen oder Fehlern speziell im Bereich der Sensorelektroden ist. Somit kann, insbesondere bei sicherheitsrelevanten Anwendungen, kein zuverlässiger Betrieb
10 des berührungsempfindlichen Eingabegeräts gewährleistet werden.

Dahingehend ist es Aufgabe der Erfindung ein berührungsempfindliches Eingabegerät für ein Fahrzeug zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels im Bereich einer Eingabeoberfläche bereitzustellen, welches zuverlässiger und genauer
15 betreibbar ist, als die aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen.

Diese Aufgabe wird durch ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches Eingabegerät sowie durch ein erfindungsgemäßes Verfahren gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der
20 abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

Ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches Eingabegerät ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung über zweite Anschlussleitungen mit einem zweiten Anschluss jeder Zeilenserienschaltung und Spaltenserienschaltung verbunden ist.
25

Durch eine derartige Anordnung ist es möglich, auf eine einfache Art und Weise einen zuverlässigen und genauen Betrieb eines gattungsbildenden berührungsempfindlichen Eingabegeräts zu gewährleisten. Über den zweiten Anschluss können Vergleichs- und/oder Zusatzmessungen vorgenommen werden, so dass durch ermittelte
30 Abweichungen und/oder bei bestimmten Messwerten auf einen Fehler im Eingabegerät geschlossen werden kann. Das ist insbesondere bei einem Bruch einer Leiterbahn oder einer der Sensorelektroden von Vorteil. Auch alterungsbedingte Veränderungen der

Leiterbahnen bzw. deren Oberflächen und die dadurch veränderten elektrischen Eigenschaften wie beispielsweise elektrische Leitfähigkeit können mit Hilfe der vorgenannten Messungen erkannt werden.

5 In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerätes ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgelegt, zur Fehlererkennung jeweils zwischen den ersten und zweiten Anschlüssen einer Zeilenserienschaltung und/oder Spaltenserienschaltung eine Durchgangsmessung oder Widerstandsmessung durchzuführen. Mit Hilfe dieser Maßnahme kann der Widerstand oder der Durchgang
10 einer jeden Serienschaltung von Sensorelektroden bestimmt werden, um dessen Funktionalität zu überprüfen. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine Möglichkeit bereitgestellt, die Funktionalität der Sensorelektroden zu überprüfen. Würde beispielsweise eine Durchgangsmessung negativ ausfallen oder ein zu hoher Widerstandswert in einer der Serienschaltungen gemessen werden, so kann die
15 Auswerteeinrichtung ein entsprechendes Fehlersignal generieren, welches beispielsweise an eine separate Kontrolleinheit weitergeleitet werden kann. In Abhängigkeit hiervon können dann sicherheitsrelevante Anwendungen blockiert werden oder entsprechende Fehlermeldungen an den Fahrer ausgegeben werden, um die Sicherheit des Fahrers nicht zu gefährden.

20

Alternativ hierzu kann die Auswerteeinheit des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerätes dazu ausgelegt sein, zur Erkennung der Anwesenheit eines Eingabemittels in den Detektionsbereichen eine Kapazitätsmessung zwischen einem zweiten Anschluss einer Zeilenserienschaltung und einem zweiten
25 Anschluss einer Spaltenserienschaltung durchzuführen. Das hat den Vorteil, dass weitere Messmöglichkeiten zur Erkennung eines Eingabemittels im Bereich der Eingabeoberfläche bereitgestellt werden können. So kann beispielsweise bei Ausfall einer der ersten Anschlüsse entsprechend auf den jeweiligen zweiten Anschluss ausgewichen werden, womit die Funktionalität des berührungsempfindlichen Eingabegeräts sichergestellt wird.
30 Des Weiteren kann durch diese Möglichkeit auch eine redundante Messung durchgeführt werden, um die eigentlichen Messungen zu überprüfen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerätes ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgelegt, zur Erkennung der Anwesenheit eines Eingabemittels im Bereich der Detektionsbereiche eine Kapazitätsmessung zwischen einem ersten Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung und einem zweiten Anschluss einer Spalten- bzw. Zeilenserienschaltungen durchzuführen. Hierdurch wird in vorteilhafter Art und Weise eine weitere Messmöglichkeit zur Verfügung gestellt, um das Eingabemittel zu erkennen. Durch die weitere Messmöglichkeit kann bei Ausfall einer ersten Anschlusskonfiguration auf eine zur ersten unterschiedlichen Anschlusskonfiguration ausgewichen werden, um den weiteren Betrieb zu gewährleisten. Des Weiteren kann diese weitere Messmöglichkeit zur Plausibilisierung einer vorherigen Messung an der jeweiligen Zeilen- oder Spaltenserienschaltung herangezogen werden.

Alternativ oder zusätzlich kann die Auswerteeinheit, in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerätes, dazu ausgelegt sein, zur Erkennung der Anwesenheit eines Eingabemittels im Bereich der Detektionsbereiche eine Kapazitätsmessung zwischen einem zweiten Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltungen gegenüber dem Bezugspotential durchzuführen. Die Messung der Kapazität zwischen einem Anschluss einer Zeilen- oder Serienschaltung gegenüber dem Bezugspotential eignet sich für schnelle Messungen, bei denen die Verortung des Eingabemittels nicht genau bestimmt werden muss. Das kann beispielsweise zur bloßen Bestimmung der Anwesenheit eines Eingabemittels auf der Eingabeoberfläche ohne genaue Ortsbestimmung genutzt werden. Stellt man nun durch den zweiten Anschluss eine zweite Messmöglichkeit zur Messung der Kapazität gegenüber dem Bezugspotential zur Verfügung, so kann auch hier in vorteilhafter Weise eine redundante Messmöglichkeit oder eine Möglichkeit zur Plausibilisierung der vorherigen Messung bereitgestellt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerätes ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgelegt, zur Kapazitätsmessung ein Erregungssignal an einen ersten und/oder zweiten Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung anzulegen und an einem ersten und/oder zweiten

Anschluss einer zugehörigen Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung ein Detektionssignal zu messen. Durch diese Maßnahme kann eine sogenannte Mutual-Messung zwischen den Sensorelektroden der Zeilen- und der Spaltenserienschaltungen durchgeführt werden. Dazu wird an einen Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung ein Erregungssignal angelegt, welches über eine Koppelkapazität von einer Sensorelektrode auf eine andere benachbarte Sensorelektrode gekoppelt wird. Entsprechend kann dadurch an einem der Anschlüsse der entsprechenden Spalten- oder Zeilenserienschaltung ein Detektionssignal gemessen werden.

Die Auswerteschaltung kann anhand des Unterschieds zwischen Erregungs- und Detektionssignal auf die jeweilige Kapazität zwischen den Anschlüssen der Zeilen- und Spaltenserienschaltungen schließen sowie durch entsprechende Abweichungen von einem Nominalwert auf eine Anwesenheit eines Eingabemittels schließen. Durch die Möglichkeit erste und/oder zweite Anschlüsse für das Erregungs- oder Detektionssignal zu verwenden, werden in vorteilhafter Art und Weise redundante Messmöglichkeiten bereitgestellt, so dass im Fehlerfall der Betrieb sichergestellt ist bzw. Fehler aufgrund von zusätzlichen Messungen detektiert werden können.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts umfasst eine Auswerteeinrichtung, die dazu ausgelegt ist, zur Ortsbestimmung des Eingabemittels auf der Eingabeoberfläche das Erregungssignal sequentiell an die ersten und/oder zweiten Anschlüsse jeder Zeilen- oder Spaltenserienschaltung anzulegen und jeweils ein zugehöriges Detektionssignal an den ersten und/oder zweiten Anschlüssen jeder Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung zu messen. Dadurch kann das Eingabemittel, also beispielsweise der Finger eines Benutzers, auf der Eingabeoberfläche genau verortet werden. Sobald die gemessene Kapazität bei einer bestimmten Auswahl von einer Zeilen- und einer Spaltenserienschaltung von einem Nominalwert abweicht, kann durch die bekannte Anordnung der Serienschaltungen auf eine Koordinate auf der Eingabeoberfläche geschlossen werden. Das ist besonders dann von Vorteil, wenn die Eingabeoberfläche Teil eines berührungsempfindlichen Displays ist und auf diesem eine Vielzahl von auswählbaren Optionen dargestellt werden. Durch die

eingangs beschriebene Ortung des Eingabemittels kann die ausgewählte Option zuverlässig und genau bestimmt werden.

Die Messung des oben beschriebenen Detektionssignal kann dabei über einen oder mehrere Analog-Digital-Wandler erfolgen, welche in der Auswerteeinheit bereitgestellt werden. Insbesondere für eine gleichzeitige Messung des Detektionssignals wird mindestens je Zeilen- oder Spaltenserienschaltung ein Analog-Digital-Wandler benötigt. Für eine sequentielle Messung des Detektionssignals genügt hingegen mindesten ein Analog-Digital-Wandler, welcher beispielsweise über einen Multiplexer mit den Anschlüssen der Zeilen- oder Spaltenserienschaltungen verbindbar ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerätes ist die Auswerteeinrichtung dazu ausgelegt, in einer ersten Messung die Kapazität zwischen wenigstens einem Anschluss einer Zeilenserienschaltung und einem Anschluss einer Spaltenserienschaltung mit einer ersten Auswahl eines Anschlusses der Zeilenserienschaltung und einem Anschluss der Spaltenserienschaltung zu messen, und in einer zweiten Kapazitätsmessung die Kapazität mit einer zweiten, unterschiedlichen Auswahl eines Anschlusses der Zeilenserienschaltung und einem Anschluss der Spaltenserienschaltung zu messen, um die Kapazitätswerte miteinander zu vergleichen.

Mit dieser Maßnahme ist es auf einfache Weise möglich, unterschiedliche Messungen für ein und dieselbe Auswahl von Zeilen- und Spaltenserienschaltungen durchzuführen, so dass eine Überprüfung der Messwerte erfolgen kann. Sollten die Messwerte zu stark voneinander abweichen, kann auf einen Fehler im Eingabegerät geschlossen werden. Mögliche Fehler wären beispielsweise eine Unterbrechung einer Leiterbahn der Spalten- oder Zeilenserienschaltung, der Bruch einer Sensorelektrode oder die Bildung eines elektrischen Widerstands an den Elektroden oder den Zuleitungen. Der detektierte Fehler kann von der Auswerteeinheit an eine zentrale Steuerungseinheit gemeldet werden, so dass diese dann beispielsweise sicherheitsrelevante Funktionen unterbindet, eine Warnmeldung ausgibt oder die Fahrzeugsteuerung in einen definierten und sicheren Zustand überführt. So wäre es beispielsweise denkbar, dass bei eingeschaltetem

autonomen oder teilautonomen Fahrmodus und einem Auftreten des besagten Fehlers, der Fahrer aufgefordert wird die manuelle Steuerung des Fahrzeugs wieder zu übernehmen.

- 5 Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts umfasst eine Auswerteeinrichtung, die dazu ausgelegt ist, zur Plausibilisierung der jeweiligen Kapazitätsmessung das Erregungssignal in einer ersten Messung zunächst an den ersten und/oder zweiten Anschlüssen einer Zeilenserienschaltung anzulegen und an den ersten und/oder zweiten Anschlüssen einer
- 10 zugehörigen Spaltenserienschaltung ein Detektionssignal zu messen und anschließend eine zweite Messung durchzuführen, in welcher Erregungs- und Detektionsstelle gegenüber der ersten Messung vertauscht sind, um die Messwerte anschließend miteinander zu vergleichen. Somit wird es in vorteilhafter Weise ermöglicht, nicht nur die Auswahl von Anschlüssen der jeweiligen Zeilen- oder Spaltenserienschaltung zur
- 15 Überprüfung des Systems zu wechseln, sondern auch innerhalb einer Auswahl von Zeilen- und Spaltenserienschaltung die Erregungs- und Detektionsstellen zu wechseln und die jeweiligen Messungen miteinander zu vergleichen. Dadurch werden weitere Parameter zur Überprüfung bereitgestellt, um die Sicherheit des zu steuernden Systems zu erhöhen.
- 20 Des Weiteren kann es vorgesehen sein, dass beim erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerät die Detektionsbereiche auf der Eingabeoberfläche zur Erstreckungsrichtung der jeweiligen Zeile und/oder Spalte versetzt angeordnet sind. Dadurch ergibt sich eine nicht-matrixförmige Verteilung der Detektionsbereiche auf der Eingabeoberfläche. Das hat den Vorteil, dass insbesondere bei
- 25 kompakten Eingabeoberflächen, die Detektionsbereiche ergonomisch und platzsparend verteilt werden können.

Manche der genannten Merkmale bzw. Eigenschaften betreffen sowohl ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches Eingabegerät als auch ein

30 erfindungsgemäßes Verfahren. Einige dieser Merkmale werden teilweise nur einmal beschrieben, gelten jedoch unabhängig voneinander im Rahmen technisch möglicher Ausgestaltungen sowohl für ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches

Eingabegerät als auch für ein erfindungsgemäßes Verfahren. Die mit Bezug auf das berührungsempfindliche Eingabegerät vorgestellten, bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten somit entsprechend auch für ein erfindungsgemäßes Verfahren und umgekehrt.

5

Die Erfindung wird nun anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, insbesondere unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Es zeigen:

10

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Armaturenbrett eines Kraftfahrzeugs mit einem erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegerät,

15

Fig. 2 in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches Eingabegerät mit einer ersten Art von Sensorelektroden,

20

Fig. 3 in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches Eingabegerät mit einer zweiten Art von Sensorelektroden,

25

Fig. 4 in schematischer Darstellung eine Sensoranordnung samt Auswerteeinrichtung eines erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts,

30

Fig. 5 in schematischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer Auswerteeinrichtung samt Sensoranordnung eines erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts,

Fig. 6 in schematischer Darstellung ein drittes Ausführungsbeispiel einer Auswerteeinrichtung samt Sensoranordnung eines erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts und

Fig. 7 in schematischer Darstellung ein viertes Ausführungsbeispiel einer Auswerteeinrichtung samt Sensoranordnung eines erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts.

5

Die Fig. 1 zeigt ein Armaturenbrett (100) eines Kraftfahrzeugs mit einem Lenkrad (101) sowie mehrere berührungsempfindliche Eingabegeräte (1) mit Eingabeoberflächen (2). Die Eingabeoberflächen (2) sind zum einen im Bereich der Lenkradspeichen (102) sowie zum anderen im Bereich der Tachoeinheit (103) angeordnet. Über diese
10 Eingabeoberflächen (2) können mit einem Eingabemittel (7) eine Vielzahl von Funktionen, insbesondere sicherheitsrelevante Funktionen wie beispielsweise ein autonomer Fahrmodus des Kraftfahrzeugs, mit Hilfe einer Sensoreinrichtung (6) gesteuert werden. Alternativ kann die Eingabeoberfläche (2) mit der Sensoreinrichtung (6) bzw. das berührungsempfindliche Eingabegerät (1) auch an anderer Stelle im Fahrzeug
15 untergebracht sein, wie beispielsweise im Bereich der Mittelkonsole oder als Display am Armaturenbrett in einer seitlich gegenüber dem Lenkrad versetzten Position.

In der Fig. 2 ist ein erfindungsgemäßes berührungsempfindliches Eingabegerät (1) dargestellt in Form eines Displays. Das Eingabegerät (1) weist eine Eingabeoberfläche (2)
20 auf, auf der mit Hilfe eines Eingabemittels (hier nicht dargestellt), wie beispielsweise mit einem Finger eines Benutzers, Eingaben zur Steuerung von Funktionen im Kraftfahrzeug getätigt werden können. Hierzu weist die Eingabeoberfläche (2) eine Vielzahl von Detektionsbereichen (5) auf, welche gestrichelt lediglich angedeutet sind. Die Detektionsbereiche (5) sind auf der Eingabeoberfläche (2) in einer Matrix, also in Zeilen
25 (3) und Spalten (4), angeordnet, so dass ein etwaiges Eingabemittel und seine Position selektiv auf der Eingabeoberfläche (2) detektiert werden kann.

Je Detektionsbereich (5) ist eine erste Sensorelektrode (8) und eine zweite Sensorelektrode (9) vorgesehen. Die Sensorelektroden sind in diesem
30 Ausführungsbeispiel plattenförmig ausgeführt und auf einem Trägermaterial, wie beispielsweise einer Platine, angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel sind die ersten Sensorelektroden (8) auf der Oberseite und die zweiten Sensorelektroden (9) auf der

Unterseite des Trägermaterials angeordnet, so dass beide Sensorelektroden (8, 9) je Detektionsbereich (5) übereinander angeordnet sind. Die Sensorelektroden (8, 9) sind dabei beispielsweise durch eine Kupferkaschierung gebildet und durch das Trägermaterial voneinander isoliert. Durch diese Anordnung wird zwischen jedem Paar von
5 Sensorelektroden (8, 9) je Detektionsbereich (5) eine Kapazität gebildet.

In dem angeführten Ausführungsbeispiel sind alle ersten Sensorelektroden (8) einer Zeile (3) zu einer Zeilenserienschaltung (10) und alle zweiten Sensorelektroden (9) einer Spalte (4) zu einer Spaltenserienschaltung (11) zusammenschaltet. Jede Zeilen- und
10 Spaltenserienschaltung (10, 11) weist einen ersten (13, 13') und einen zweiten Anschluss (14, 14') auf, um mit Hilfe einer Auswerteschaltung (hier nicht dargestellt) unterschiedliche Messungen durchzuführen.

So kann beispielsweise zwischen den ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14')
15 Anschlüssen der Zeilen- und Spaltenserienschaltungen (10, 11) die Kapazität zwischen den jeweiligen Sensorelektroden (8, 9) oder gegenüber dem Bezugspotential gemessen werden. Sobald ein Eingabemittel (hier nicht dargestellt) sich der Eingabeoberfläche (2) nähert, kann aufgrund der geänderten Kapazität in dem jeweiligen Detektionsbereich (5) auf eine Betätigung bzw. auf die Anwesenheit des Eingabemittels geschlossen werden.

20

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des berührungslosen Eingabegeräts (1) gemäß Fig. 2. Diese Ausführungsform ist weitgehend identisch zur Fig. 2, wobei in der Fig. 3 die Ausführung der ersten (8) und zweiten (9) Sensorelektroden je Detektionsfläche (5) unterschiedlich ist. Anstelle von runden plattenförmigen Einzelelektroden ist hier bei den
25 ersten (8) und zweiten (9) Sensorelektroden ein erstes (8') bzw. zweites (9') Paar von rautenförmigen Elektrodenflächen vorgesehen, welche auch plattenförmig, beispielsweise als Kupferkaschierung auf einem Trägermaterial, ausgebildet sind.

Die Paare von rautenförmigen Elektrodenflächen (8', 9') sind konzentrisch um den
30 Mittelpunkt der jeweiligen Detektionsfläche (5) angeordnet, so dass alle Elektrodenflächen (8', 9') einer Detektionsfläche zueinander benachbart sind. So stehen in diesem Ausführungsbeispiel die Paare von Elektrodenflächen (8', 9') einer

Sensorelektrode (8, 9) sich jeweils mit einer ihrer Ecke gegenüber. Die Elektrodenflächen (8', 9') unterschiedlicher Paare sind dabei an einer ihrer Längsseiten zueinander benachbart. Des Weiteren kreuzen sich die Verbindungen zwischen den Elektrodenflächen eines Paares (8', 9') im Mittelpunkt der jeweiligen Detektionsfläche (5), wobei die Paare von Elektrodenflächen (8', 9') voneinander isoliert angeordnet sind. Damit es an dieser Stelle zu keinem Kurzschluss kommt, muss die Kreuzungsverbindung beispielsweise durch eine Durchkontaktierung auf einer Leiterplatte realisiert werden.

Die besondere Form der Elektrodenflächen (8', 9') gemäß Fig. 3 ermöglicht eine besonders zuverlässig Detektion der Anwesenheit eines Eingabemittels (hier nicht dargestellt). Das ist insbesondere dann der Fall, wenn die Größe der Elektrodenflächen (8', 9') so gewählt wird, dass ein Finger als Eingabemittel bei einer Betätigung alle Elektrodenflächen (8', 9') zumindest teilweise abdecken kann. So wird eine redundante Erfassung ermöglicht, welche die Genauigkeit und die Sicherheit für den Betrieb erhöht.

Die Fig. 4 zeigt eine Verwendung des in Fig. 3 beschriebenen berührungsempfindlichen Eingabegeräts (1), wobei dieses in diesem Ausführungsbeispiel an eine Auswerteeinheit (12) angeschlossen ist. Das berührungsempfindliche Eingabegerät (1) weist vier Detektionsflächen (5) auf, welche in Zeilen (3) und Spalten (4) angeordnet sind. Jede Detektionsfläche (5) weist je zwei Paare von Elektrodenflächen (8', 9') für eine erste (8) und eine zweite (9) Sensorelektrode auf. Auch hier sind die ersten Sensorelektroden (8) je Zeile (3) zu einer Zeilenserienschaltung (10, 10') und die zweiten Sensorelektroden (9) je Spalte (4) zu einer Spaltenserienschaltung (11, 11') zusammenschaltet. Die Zeilen- und Spaltenserienschaltungen (10, 10', 11, 11') weisen jeweils einen ersten (13, 13') und einen zweiten (14, 14') Anschluss auf.

Die Auswerteeinrichtung (12) ist über erste Anschlussleitungen (16) mit den ersten Anschlüssen (13, 13') und über zweite Anschlussleitungen (16') mit den zweiten Anschlüssen (14, 14') jeder Zeilen- und Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') verbunden. Durch diese Konfiguration ist es möglich, dass die Auswerteeinrichtung (12) verschiedene Messungen bzw. Detektionsmethoden durchführen kann, um ein Eingabemittel (hier nicht dargestellt) sicher und zuverlässig zu detektieren, und um durch

zusätzliche Messungen eine erhöhte Sicherheit zu gewährleisten. Alternativ wäre es allerdings auch denkbar, dass die zweiten Anschlussleitungen (16') nur bei den Zeilen- oder Spaltenserienschaltungen (10, 10', 11, 11') vorgesehen sind.

5 Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen berührungslosen Eingabeeinrichtung (1). Dieses Ausführungsbeispiel entspricht im Wesentlichen dem aus Fig. 4, wobei die Auswerteeinrichtung (12) hier eine Schalteinrichtung (19) sowie eine erste und eine zweite Funktionseinheit (20, 21) aufweist. Die Schalteinrichtung (19) ist dazu ausgelegt, die Ein- bzw Ausgänge der ersten und zweiten Funktionseinheiten (20,
10 21) mit den ersten (16) und/oder zweiten (16') Anschlussleitungen zu verbinden. Dabei sind grundsätzlich alle schaltbaren Kombinationen möglich, so dass bei dieser Schalteinrichtung (19) auch von einem Multi-Schalter oder einem N:M-Schalter gesprochen werden kann.

15 In einer ersten Variante dieses Ausführungsbeispiels kann es sich bei der ersten Funktionseinheit (20) um eine Signalerzeugungseinheit (20) und bei der zweiten Funktionseinheit (21) um eine Signalmesseinheit (21) handeln. Durch diese Konfiguration kann die Auswerteeinheit (12) beispielsweise Kapazitätsmessungen zwischen den Sensorelektroden (8, 9) durchführen, um die Anwesenheit eines Eingabemittels (hier
20 nicht dargestellt) zu bestimmen. Dazu erzeugt die Signalerzeugungseinheit (20) während eines ersten Erregungszyklusses ein Erregungssignal, welches beispielsweise über die Schalteinrichtung (19) zunächst den ersten (13) und/oder zweiten (14) Anschlüssen der ersten Zeilenserienschaltung (10) und in einem zweiten Erregungszyklus den ersten (13) und/oder zweiten (14) Anschlüssen der zweiten Zeilenserienschaltung (10') zugeführt
25 wird. Somit liegt an jeder ersten Sensorelektrode (8, 8') einer Detektionsfläche (5) der jeweils ausgewählten Zeilenserienschaltung (10, 10') in dem jeweiligen Erregungszyklus ein Erregungssignal an.

Gleichzeitig mit der Erregung der jeweiligen Sensorelektroden (8, 8') einer ersten (10) oder zweiten (10') Zeilenserienschaltung misst die Auswerteeinrichtung (12) je
30 Erregungszyklus an den ersten (13') und/oder (14') zweiten Anschlüssen der ersten (11) und zweiten (11') Spaltenserienschaltung ein Detektionssignal. Die Messwertaufnahme

erfolgt dabei je Anschluss (13', 14') und Spaltenserienschaltung (11, 11') sequentiell. Das Detektionssignal wird von den ersten (13') und/oder zweiten Anschlüssen (14') der ersten (11) und zweiten (11') Spaltenserienschaltung der Signalmesseinheit (21), über die ersten (16) bzw. zweiten (16') Anschlussleitungen und die Schalteinrichtung (19), zugeführt.

5

Somit kann die Auswerteeinrichtung (12) je Detektionsfläche (5) einen Kapazitätswert ermitteln, welcher durch Vergleich von Erregungs- zu Detektionssignal bestimmt werden kann. Sobald ein Kapazitätswert einer Detektionsfläche (5) von einem Nominalwert abweicht, kann auf die Anwesenheit eines Eingabemittels an der entsprechenden
10 Detektionsfläche (5) geschlossen und eine hierzu korrespondierende Funktion im Fahrzeug ausgelöst werden.

Alternativ oder zusätzlich kann durch die Schalteinrichtung (19) der Erregungsort, also der erste (13, 14) und/oder zweite (13', 14') Anschluss der Zeilen- oder
15 Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11'), innerhalb eines Erregungszyklus gewechselt werden. Dadurch kann die Auswerteeinrichtung (12) einen ersten Kapazitätsmesswert mit einem zweiten Kapazitätsmesswert vergleichen und bei Abweichungen auf einen Fehler innerhalb des berührungsempfindlichen Eingabegeräts (1) schließen.

20 Entsprechendes gilt für den Ort der Messwertaufnahme für das Detektionssignal durch die Signalmesseinheit (21). Die Schalteinrichtung (19) kann den Detektionsort, also den ersten (13, 14) und/oder zweiten (13', 14') Anschluss der Spalten- oder Zeilenserienschaltung (10, 10', 11, 11'), innerhalb eines Erregungszyklus wechseln. Dadurch kann die Auswerteeinrichtung einen ersten Kapazitätsmesswert mit einem
25 zweiten Kapazitätsmesswert vergleichen und bei Abweichungen auf einen Fehler innerhalb des berührungsempfindlichen Eingabegeräts (1) schließen.

Des Weiteren ist es mit der Konfiguration nach Fig. 5 möglich, dass beispielsweise in einer Initialisierungsphase oder im Anschluss eines kompletten Messzyklusses, die
30 Auswerteeinrichtung (12) eine Durchgangs- oder Widerstandsmessung zwischen den ersten (13) und zweiten Anschlüssen (14) einer der Zeilenserienschaltungen (10, 10') und/oder den ersten (13') und zweiten (14') Anschlüssen einer der

Spaltenserienschaltungen (11, 11') durchführt. Dazu erzeugt die Signalerzeugungseinheit (20) beispielsweise einen definierten Spannungs- oder Strompegel, welcher von der Schalteinrichtung (19) einem ersten (13, 13') oder zweiten (14, 14') Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') zugeführt wird.

5

Parallel zur Beaufschlagung einer der Anschlüsse (13, 13', 14, 14') mit einem Spannungs- oder Strompegel wird die Signaldetektionseinheit (21) von der Schalteinrichtung (19) mit dem korrespondierenden anderen Anschluss (13, 13', 14, 14') der Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') verbunden. Die Signaldetektionseinheit (21) ist dazu ausgelegt eine Strom- und/oder Spannungsmessung durchzuführen, so dass die Auswerteeinrichtung (12) aus dem bekannten Spannungs- und/oder Strompegel und den gemessenen Spannungs- und oder Stromwerten den Durchgang und/oder den Widerstand der jeweiligen Zeilen- oder Spaltenserienschaltung bestimmen kann.

15 Sobald bei einer der Zeilen- oder Spaltenserienschaltungen (10, 10', 11, 11') der ermittelte Widerstandswert von einem Nominalwert abweicht oder die Durchgangsprüfung negativ ausfällt, kann die Auswerteeinrichtung (12) auf einen Fehler in dem berührungsempfindlichen Eingabegerät (1) schließen. Typische Fehler wären hierbei Unterbrechungen in den Zuleitungen zu den Sensorelektroden (8, 9) oder Brüche
20 bzw. Übergangswiderstände an den Sensorelektroden (8, 9) selbst.

Die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Schalteinrichtung (19) kann auch deutlich einfacher ausgeführt sein. So kann die Schalteinrichtung (19) beispielsweise auch aus zwei separaten Wechselschaltern bestehen, welche jeweils einer Funktionseinheit (20, 21) zugeordnet sind, so dass die jeweilige Funktionseinheit (20, 21) wechselweise mit dem
25 ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschluss einer der ersten (10, 11) oder zweiten (10', 11') Serien- bzw. Spaltenserienschaltung verbunden wird, um die eingangs beschriebenen Messungen durchzuführen.

30 Die in diesem Ausführungsbeispiel aufgeführten Messungen und Detektionsmethoden sind auch in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen anwendbar und werden im weiteren Verlauf nicht mehr im Detail erläutert.

In der Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen berührungsempfindlichen Eingabegeräts (1) gezeigt. Es entspricht im Wesentlichen dem vorherigen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5, wobei hier in der Auswerteeinrichtung (12) zusätzlich
5 eine dritte Funktionseinheit (22) vorgesehen ist. Die dritte Funktionseinheit (22) ist ebenfalls mit der Schalteinrichtung (19) verbunden, so dass die Funktionseinheit (22) mit allen ersten (13, 14) und zweiten (13', 14') Anschlüssen der Zeilen- und/oder Spaltenserienschaltungen (10, 10', 11, 11') verbindbar ist.

10 So kann die dritte Funktionseinheit (22) beispielsweise als zweite Signalmesseinheit (22) ausgeführt sein. Dadurch ist die Auswerteeinrichtung (12), ausgehend von einer Konfiguration gemäß dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5, in der Lage während eines Erregungszyklusses an den Anschlüssen der ersten (11) und zweiten (11') Spaltenserienschaltung ein Detektionssignal gleichzeitig zu erfassen. Dadurch kann die Erkennung
15 von Eingabemitteln im Bereich der Detektionsflächen erheblich schneller durchgeführt werden.

Des Weiteren ist es möglich, mit Hilfe der zweiten Signalmesseinheit (22) eine parallele Messung an der jeweiligen zu vermessenden Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 10',
20 11, 11') vorzunehmen. So kann die erste Signalmesseinheit (21) das Detektionssignal an dem ersten oder zweiten Anschluss einer der Zeilen- oder Spaltenserienschaltung messen und die zweite Signalmesseinheit (22) das Detektionssignal gleichzeitig an dem jeweils anderen Anschluss der jeweiligen Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') messen. Somit kann eine Kapazitätsmessung gleichzeitig mit der eigentlichen
25 Messwertaufnahme plausibilisiert werden. Insbesondere ist es dadurch auch möglich, die Ergebnisse der Signalmesseinheiten (21, 22) miteinander zu vergleichen, um so auf einen möglichen Fehler in der Signalmesseinheit (21, 22) selbst zu schließen.

Alternativ oder zusätzlich wäre es auch möglich, die dritte Funktionseinheit (22) als
30 Signalerzeugungseinheit (22) auszubilden, um parallel ein zweites Erregungssignal zu erzeugen. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine erhöhte Genauigkeit bzw. eine erhöhte Sicherheit gefordert ist. Durch das erzeugte zweite Erregungssignal, welches

unterschiedlich zum ersten erzeugten Erregungssignal ist, kann ein größeres Frequenzband abgedeckt werden und so frequenzabhängige Fehler im berührungslosen Eingabegerät (1) detektiert werden.

- 5 In der Fig. 7 ist die Auswerteeinrichtung (12) gegenüber der Ausführung in Fig. 6 um eine vierte Funktionseinheit (23) erweitert. Entsprechend dem vorherigen Ausführungsbeispiel kann die vierte Funktionseinheit (23) als Signalerzeugung- oder Signalmesseinheit ausgeführt sein. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die aufgeführten Messmethoden weiter parallelisiert werden sollen.

10

Des Weiteren kann mit Hilfe dieser Konfiguration beispielsweise die beschriebene Kapazitätsmessung an den ersten (13, 13') und/oder zweiten Anschlüssen (14, 14') der Zeilen- und Spaltenserienschaltungen (10, 10', 11, 11') über die ersten (20) und zweiten Funktionseinheiten (21) bereitgestellt werden, in dem die erste Funktionseinheit (20) als
15 Signalerzeugungseinheit (20) und die zweite Funktionseinheit (21) als Signalmesseinheit (21) ausgeführt ist.

Um die Sicherheit durch eine verbesserte Diagnosefähigkeit zu erhöhen, ist die dritte (22) und vierte (23) Funktionseinheit dazu ausgelegt eine Durchgangs- oder
20 Widerstandsmessung zwischen den ersten (13, 13') und zweiten (14, 14') Anschlüssen einer der Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') durchzuführen. Dazu ist die dritte Funktionseinheit (22) als Signalerzeugungseinheit ausgeführt, welche einen definierten Spannungs- oder Strompegel erzeugt, welcher von der Schalteinrichtung (19) einem ersten (13, 13') oder zweiten (14, 14') Anschluss einer Zeilen- oder
25 Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') zugeführt wird.

Die vierte Funktionseinheit (23) ist als Signaldetektionseinheit ausgeführt. Parallel zur Beaufschlagung einer der Anschlüsse (13, 13', 14, 14') mit einem Spannungs- oder Strompegel wird die Signaldetektionseinheit (21) von der Schalteinrichtung (19) mit dem
30 korrespondierenden anderen Anschluss (13, 13', 14, 14') der ausgewählten Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 10', 11, 11') verbunden. Die Signaldetektionseinheit (21) ist dazu ausgelegt eine Strom- und/oder Spannungsmessung durchzuführen, so dass die

Auswerteeinrichtung (12) aus dem bekannten Spannungs- und/oder Strompegel und den gemessenen Spannungs- und oder Stromwerten den Durchgang und/oder den Widerstand der jeweiligen Zeilen- oder Spaltenserienschaltung bestimmen kann.

Patentansprüche

1. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug mit einer Eingabeoberfläche (2), welche eine Vielzahl von in Zeilen (3) und Spalten (4) angeordnete Detektionsbereiche (5) aufweist, mit einer Sensoreinrichtung (6) zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) in den Detektionsbereichen (5), wobei jedem Detektionsbereich (5) mindestens eine erste und eine zweite elektrisch leitfähige Sensorelektrode (8, 9) zugeordnet ist, und die ersten Sensorelektroden (8) jeder Zeile (3) in einer Zeilenserienschaltung (10) sowie die zweiten Sensorelektroden (9) jeder Spalte (4) in einer Spaltenserienschaltung (11) zusammengeschaltet sind, und mit einer Auswerteeinrichtung (12), welche über Anschlussleitungen (16) mit einem Anschluss (13, 13') jeder Zeilenserienschaltung (10) und Spaltenserienschaltung (11) verbunden ist, um eine Kapazität zwischen wenigstens einem Anschluss (13) einer Zeilenserienschaltung (10) und wenigstens einem Anschluss (13') einer Spaltenserienschaltung (11) und/oder zwischen wenigstens einem Anschluss (13, 13') einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) gegenüber einem Bezugspotential (15) zu messen, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) über zweite Anschlussleitungen (16') mit einem zweiten Anschluss (14, 14') jeder Zeilenserienschaltung (10) und Spaltenserienschaltung (11) verbunden ist.
2. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Fehlererkennung jeweils zwischen den ersten (13, 13') und zweiten (14, 14') Anschlüssen einer Zeilenserienschaltung (10) und/oder Spaltenserienschaltung (11) eine Durchgangsmessung oder Widerstandsmessung durchzuführen.
3. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,

- dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Erkennung der Anwesenheit eines Eingabemittels (7) in den Detektionsbereichen (5) eine Kapazitätsmessung zwischen einem zweiten Anschluss (14) einer Zeilenserienschaltung (10) und
5 einem zweiten Anschluss (14') einer Spaltenserienschaltung (11) durchzuführen.
4. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Erkennung der Anwesenheit eines Eingabemittels (7) im Bereich der Detektionsbereiche (5) eine Kapazitätsmessung zwischen einem ersten Anschluss (13, 13') einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) und einem zweiten Anschluss (14, 14') einer Spalten- bzw. Zeilenserienschaltungen (11, 10) durchzuführen.
- 15
5. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Erkennung der Anwesenheit
20 eines Eingabemittels (7) im Bereich der Detektionsbereiche (5) eine Kapazitätsmessung zwischen einem zweiten Anschluss (14, 14') einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltungen (10, 11) gegenüber dem Bezugspotential (15) durchzuführen.
- 25
6. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Kapazitätsmessung ein Erregungssignal an einem ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschluss
30 einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) anzulegen und an einem ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschluss einer zugehörigen Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung (11, 10) ein Detektionssignal zu messen.

7. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Ortsbestimmung des
Eingabemittels (7) auf der Eingabeoberfläche (2) das Erregungssignal sequentiell
an die ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschlüsse jeder Zeilen- oder
Spaltenserienschaltung (10, 11) anzulegen und jeweils ein zugehöriges
Detektionssignal an den ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschlüssen
jeder Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung (11, 10) zu messen.
8. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach einem der
vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, in einer ersten Messung die
Kapazität zwischen wenigstens einem Anschluss (13, 14) einer
Zeilenserienschaltung (10) und einem Anschluss (13', 14') einer
Spaltenserienschaltung (11) mit einer ersten Auswahl eines Anschlusses (13, 14)
der Zeilenserienschaltung (10) und einem Anschluss (13', 14') der
Spaltenserienschaltung (11) zu messen, und in einer zweiten Kapazitätsmessung
die Kapazität mit einer zweiten, unterschiedlichen Auswahl eines Anschlusses (13,
14) der Zeilenserienschaltung (10) und einem Anschluss (13', 14') der
Spaltenserienschaltung (11) zu messen, um die Kapazitätswerte miteinander zu
vergleichen.
9. Berührungsempfindliches Eingabegerät (1) für ein Fahrzeug nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) dazu ausgelegt ist, zur Plausibilisierung der
jeweiligen Kapazitätsmessung das Erregungssignal in einer ersten Messung
zunächst an den ersten (13) und/oder zweiten (14) Anschlüssen einer
Zeilenserienschaltung (10) anzulegen und an den ersten (13') und/oder zweiten
(14') Anschlüssen einer zugehörigen Spaltenserienschaltung (11) ein
Detektionssignal zu messen und anschließend eine zweite Messung

durchzuführen, in welcher Erregungs- und Detektionsstelle (17, 18) gegenüber der ersten Messung vertauscht sind, und die Messwerte miteinander zu vergleichen.

10. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5), welche zeilenweise (3) und spaltenweise (4) auf einer Eingabeoberfläche (2) angeordnet sind und jeweils eine erste Sensorelektrode (8), welche je Zeile (3) in einer Zeilenserienschaltung (10) zusammenschaltet sind, und eine zweite elektrisch leitfähige Sensorelektrode (9), welche je Spalte (4) in einer Spaltenserienschaltung (11) zusammenschaltet sind, aufweisen, wobei eine Auswerteeinrichtung (12) über Anschlussleitungen (16) eine Kapazität zwischen wenigstens einem Anschluss (13) einer Zeilenserienschaltung (10) und wenigstens einem Anschluss (13') einer Spaltenserienschaltung (11) oder zwischen wenigstens einem Anschluss (13, 13') einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) gegenüber dem Bezugspotential (15) misst, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) mittels zweiter Anschlussleitungen (16') über einen zweiten Anschluss (14, 14') jeder Zeilenserienschaltung (10) und/oder jeder Spaltenserienschaltung (11) wenigstens eine Messung zur Erhöhung der Zuverlässigkeit vornimmt.

11. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) zur Fehlerdetektion eine Durchgangsmessung oder Widerstandsmessung zwischen den ersten (13, 13') und zweiten (14, 14') Anschlüssen einer Zeilenserienschaltung (10) und/oder der Spaltenserienschaltung (11) durchführt.

12. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass

die Auswerteeinrichtung (12) zur Ermittlung der Anwesenheit eines Eingabemittels (7) im Bereich der Detektionsbereiche (5) eine Kapazitätsmessung zwischen einem zweiten Anschluss (14) einer Zeilenserienschaltung (10) und einem zweiten Anschluss (14') einer Spaltenserienschaltung (11) durchführt.

5

13. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Auswerteeinrichtung (12) zur Ermittlung der Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb der Detektionsbereiche (5) eine Kapazitätsmessung zwischen einem ersten Anschluss (13, 13') einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) und einem zweiten Anschluss (14, 14') einer Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung (11, 10) durchführt.

15 14. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Auswerteeinrichtung (12) zur Ermittlung der Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb der Detektionsbereiche (5) eine Kapazitätsmessung zwischen einem zweiten Anschluss (13', 14') einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) gegenüber dem Bezugspotential (15) durchführt.

25 15. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach einem der Ansprüche 10 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinrichtung (12) zur Kapazitätsmessung ein Erregungssignal an einem ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschluss einer Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) anlegt und an einem ersten (13', 13) und/oder
30 zweiten Anschluss (14', 14) einer zugehörigen Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung (11, 10) ein Detektionssignal misst.

16. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) zur Ortsbestimmung des Eingabemittels (7) auf der Eingabeoberfläche (2) sequentiell an die ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschlüsse jeder Zeilen- oder Spaltenserienschaltung (10, 11) ein Erregungssignal anlegt und jeweils ein zugehöriges Detektionssignal an den ersten (13', 13) und/oder zweiten (14', 14) Anschlüssen jeder Spalten- bzw. Zeilenserienschaltung (11, 10) misst.
17. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) in einer ersten Messung die Kapazität zwischen wenigstens einem Anschluss (13, 14) einer Zeilenserienschaltung (10) und einem Anschluss (13', 14') einer Spaltenserienschaltung (11) mit einer ersten Auswahl eines Anschlusses (13, 14) der Zeilenserienschaltung (10) und einem Anschluss (13', 14') der Spaltenserienschaltung (11) misst, und in einer zweiten Kapazitätsmessung die Kapazität mit einer zweiten, unterschiedlichen Auswahl eines Anschlusses (13, 14) der Zeilenserienschaltung (10) und eines Anschlusses (13', 14') der Spaltenserienschaltung (11) misst und die Kapazitätswerte miteinander vergleicht.
18. Verfahren zur kapazitiven Erkennung einer Anwesenheit eines Eingabemittels (7) innerhalb einer Vielzahl von Detektionsbereichen (5) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (12) zur Plausibilisierung der jeweiligen Kapazitätsmessung das Erregungssignal in einer ersten Messung zunächst an den ersten (13, 13') und/oder zweiten (14, 14') Anschlüssen einer Zeilenserienschaltung (10) anlegt und an den ersten (13', 13) und/oder zweiten

(14', 14) Anschlüssen einer zugehörigen Spaltenserienschaltung (11) ein Detektionssignal misst und anschließend eine zweite Messung durchführt, in welcher Erregungs- und Detektionsstelle (17, 18) gegenüber der ersten Messung vertauscht sind, und die Messwerte miteinander vergleicht.

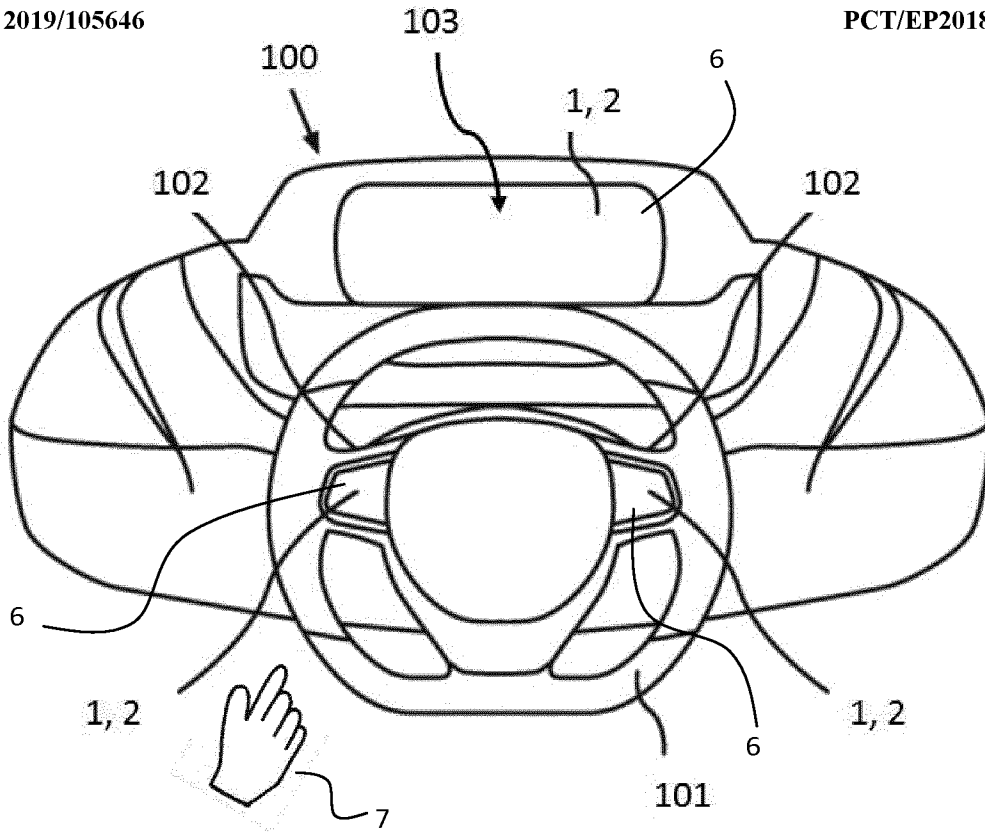


Fig. 1

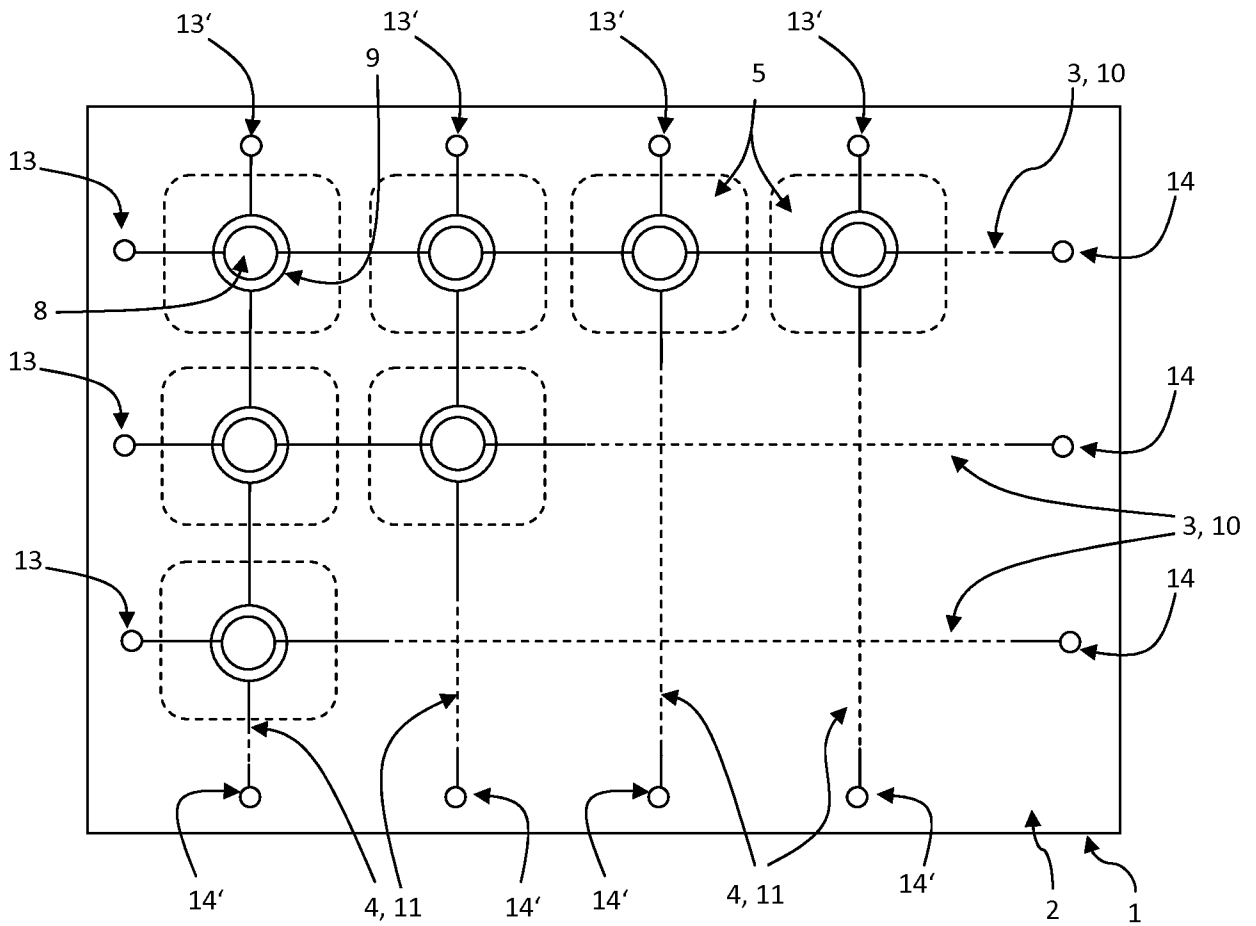


Fig. 2

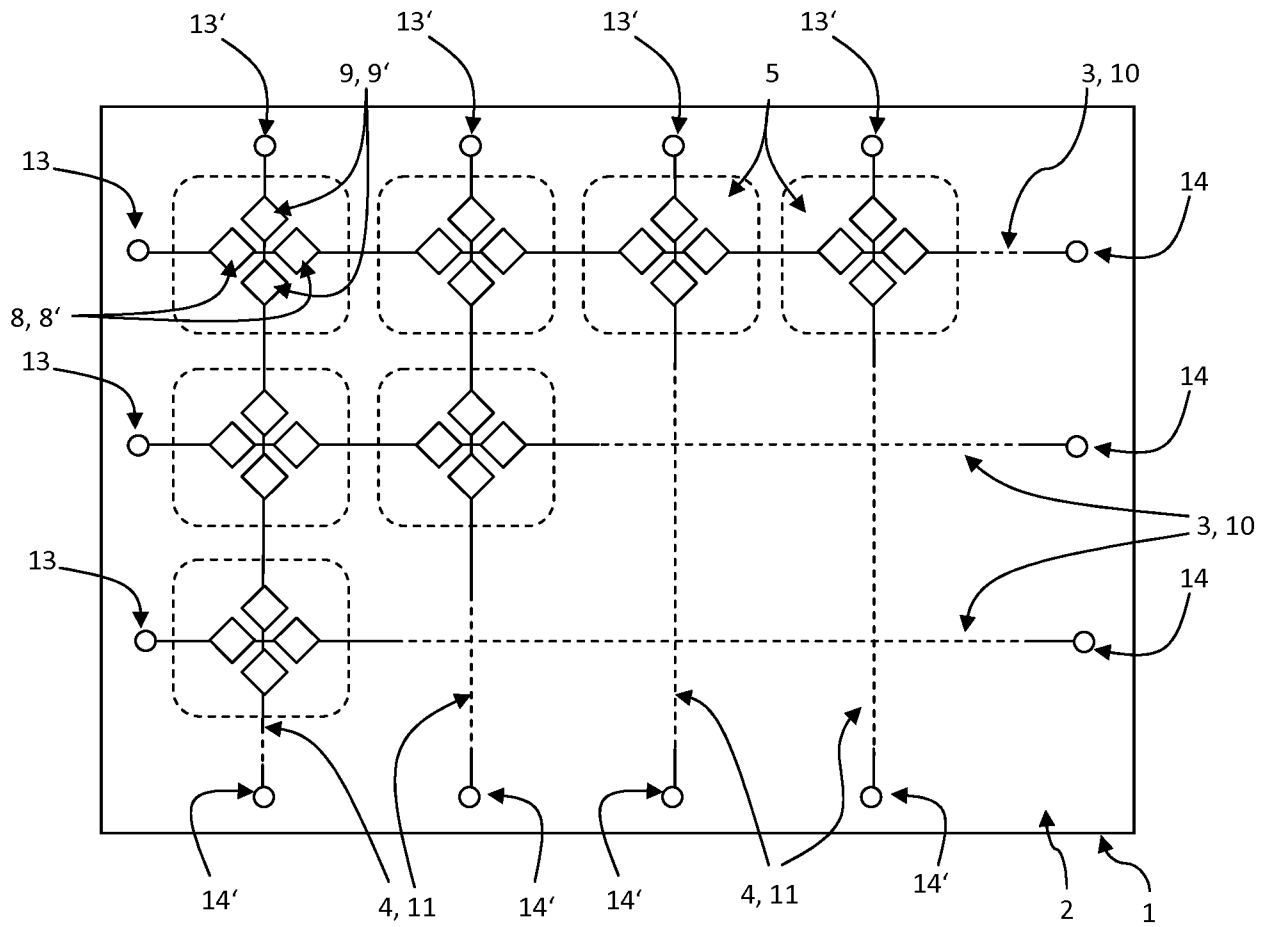


Fig. 3

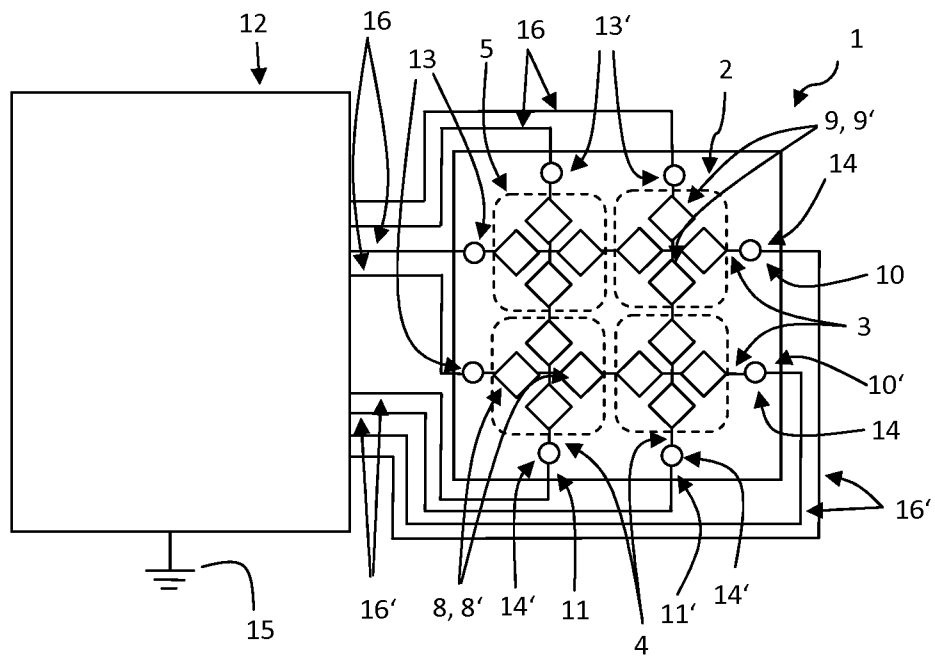


Fig. 4

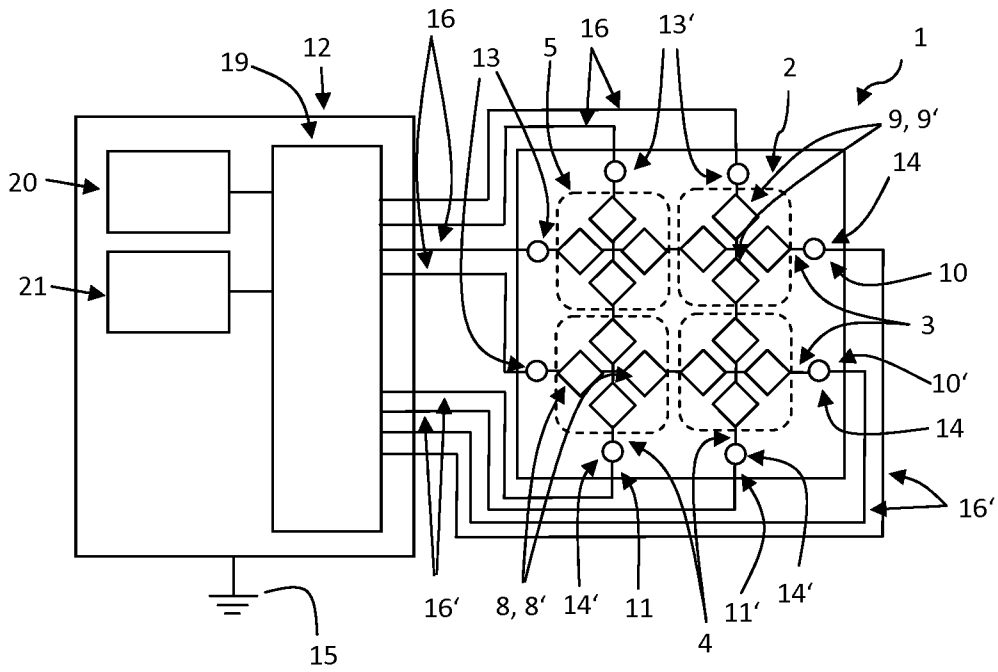


Fig. 5

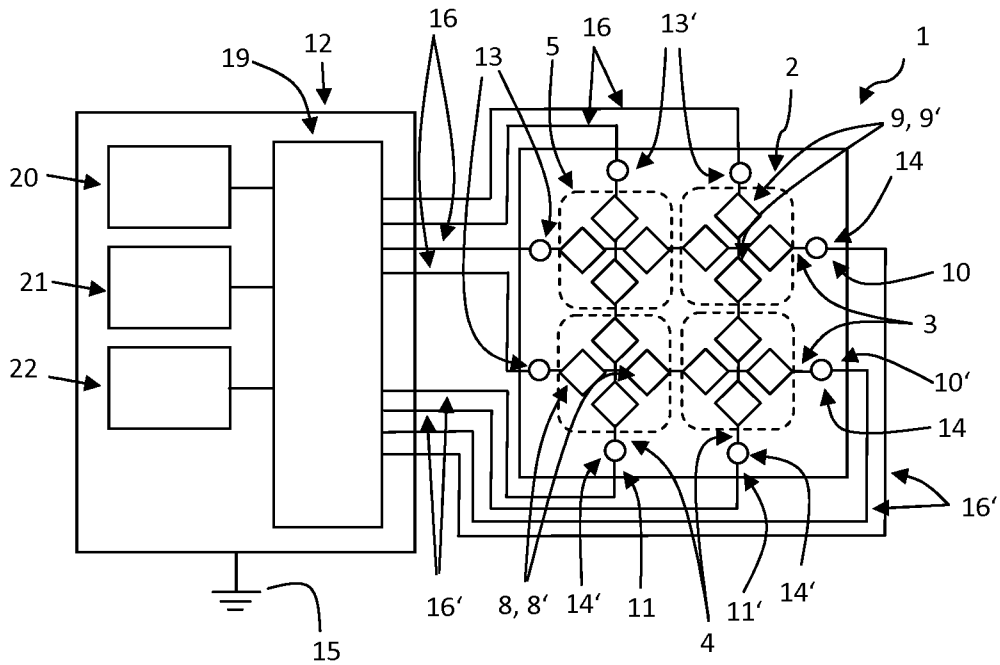


Fig. 6

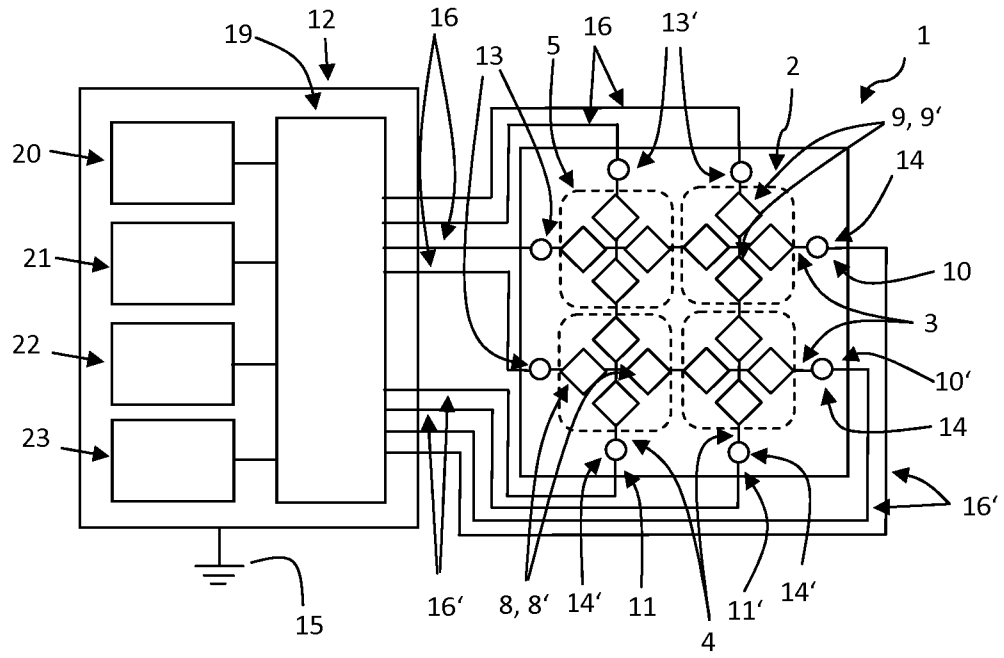


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/078049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H03K 17/96 (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H03K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2013306459 A1 (ANNO KOUICHI [JP]) 21 November 2013 (2013-11-21) paragraphs [0018] - [0023], [0074] - [0090]	1,3-10,12-18 2,11
Y A	DE 102013015644 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 26 March 2015 (2015-03-26) abstract paragraphs [0008] - [0015], [0030] - [0034]; figure 4	2,11 3-8,12-18
A	US 5543588 A (BISSET STEPHEN [US] ET AL) 06 August 1996 (1996-08-06) cited in the application the whole document	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
14 January 2019		23 January 2019
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		João Carlos Silva Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/078049

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2013306459	A1	21 November 2013	JP	5138529	B2	06 February 2013
				JP	2010086498	A	15 April 2010
				US	2010085326	A1	08 April 2010
				US	2013306459	A1	21 November 2013

DE	102013015644	A1	26 March 2015	NONE			

US	5543588	A	06 August 1996	DE	69425551	D1	21 September 2000
				DE	69425551	T2	04 January 2001
				EP	0665508	A2	02 August 1995
				JP	4014660	B2	28 November 2007
				JP	H0844493	A	16 February 1996
				US	5543588	A	06 August 1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H03K17/96
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H03K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/306459 A1 (ANNO KOUICHI [JP]) 21. November 2013 (2013-11-21)	1,3-10, 12-18
Y	Absätze [0018] - [0023], [0074] - [0090] -----	2,11
Y	DE 10 2013 015644 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 26. März 2015 (2015-03-26)	2,11
A	Zusammenfassung Absätze [0008] - [0015], [0030] - [0034]; Abbildung 4 -----	3-8, 12-18
A	US 5 543 588 A (BISSET STEPHEN [US] ET AL) 6. August 1996 (1996-08-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Januar 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/01/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

João Carlos Silva

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/078049

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013306459 A1	21-11-2013	JP 5138529 B2	06-02-2013
		JP 2010086498 A	15-04-2010
		US 2010085326 A1	08-04-2010
		US 2013306459 A1	21-11-2013

DE 102013015644 A1	26-03-2015	KEINE	

US 5543588 A	06-08-1996	DE 69425551 D1	21-09-2000
		DE 69425551 T2	04-01-2001
		EP 0665508 A2	02-08-1995
		JP 4014660 B2	28-11-2007
		JP H0844493 A	16-02-1996
		US 5543588 A	06-08-1996
