

(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
30. Januar 2014 (30.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/016155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 3/041 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/064904

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2013 (15.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 212 931.6 24. Juli 2012 (24.07.2012) DE

(71) Anmelder: **BSH BOSCH UND SIEMENS
HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34,
81739 München (DE).

(72) Erfinder: **ELKO, Robert**; 115, 07202 Tusicka Nova Ves
(SK). **HAJDUK, Lubos**; Cecehov 35, 07211 Michalovce
(SK). **MONDOK, Marek**; Stefanikova 31, 07101
Michalovce (SK).

(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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: CONTACT FIELD FOR ELECTRICALLY DETECTING CONTACT

(54) Bezeichnung : BERÜHRUNGSFELD ZUM ELEKTRISCHEN ERFASSEN EINER BERÜHRUNG

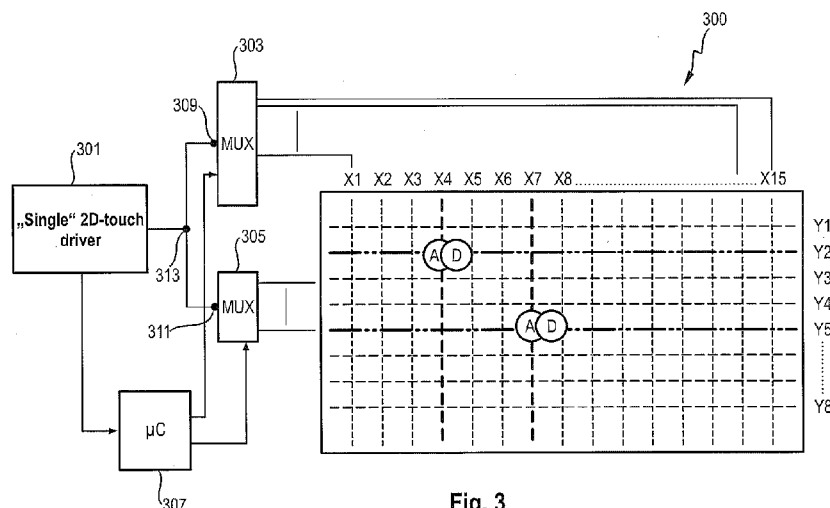


Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to a contact field 300, particularly for a household appliance (100), for electrically detecting contact, with a large number of contact-sensitive elements 501, 503, which are arranged in rows Y1,...,Y8 and columns X1,...,X15 of a matrix, with a first multiplexer 303, which connects electrical outputs of columns X1,...,X15 to a first multiplexer output 309, with a second multiplexer 305, which connects electrical outputs of the rows Y1,...,Y8 to a second multiplexer output 311, wherein the first multiplexer output 309 and the second multiplexer output 311 are connected at a common signal node 313, and with a signal detector 301 for detecting a signal amplitude at the signal node 313, wherein the signal detector 301 is designed to recognise a contact point with the electrical contact field on the basis of the signal amplitude.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/016155 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Berührungsfeld 300, insbesondere für ein Haushaltsgerät (100), zum elektrischen Erfassen einer Berührung mit einer Mehrzahl von berührungssensitiven Elementen 501, 503, die in Reihen Y1,...,Y8 und Spalten X1,..., X15 einer Matrix angeordnet sind, einem ersten Multiplexer 303, der elektrische Ausgänge der Spalten X1,..., X15 mit einem ersten Multiplexerausgang 309 verbindet, einem zweiten Multiplexer 305, der elektrische Ausgänge der Reihen Y1,..., Y8 mit einem zweiten Multiplexerausgang 301 verbindet, wobei der erste Multiplexerausgang 309 und der zweite Multiplexerausgang 311 an einem gemeinsamen Signalknoten 313 verbunden sind; und einem Signal-detektor 301 zum Detektieren einer Signalamplitude an dem Signalknoten 313, wobei der Signal-detektor 301 ausgebildet ist, einen Berührungspunkt dem elektrischen Berührungsfeld anhand der Signalamplitude zu erkennen.

5 **Berührungsfeld zum elektrischen Erfassen einer Berührung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Berührungsfeld, insbesondere für ein Haushaltsgerät, zum elektrischen Erfassen einer Berührung.

10

Die Druckschrift EP 2 341 416 A2 beschreibt ein Gerät zum Erfassen mehrerer Berührungspunkte. Eine erste Vielzahl von Leitern ist in einer ersten Richtung angeordnet und eine zweite Vielzahl von Leitern ist in einer zweiten Richtung angeordnet. Die an den einzelnen Leitern gemessenen Signale bei einer Berührung werden über

15

Leiterauswahlgeräte und ein schaltbares Messungsweiterleitungsgerät an ein Signalmessgerät weitergeleitet. Das Messungsweiterleitungsgerät wird von einem Positionsidentifikationsgerät gesteuert. Ausgehend von dem Positionsidentifikationsgerät sind eine Vielzahl von Steuerleitungen zu den Leiterauswahlgeräten, dem Messungsweiterleitungsgerät und dem Signalmessgerät erforderlich. Der technische Aufbau und die Steuerung dieses Geräts ist daher komplex und technisch schwierig zu realisieren.

20

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Berührungsfeld, insbesondere für ein Haushaltsgerät, mit einem einfacheren technischen Aufbau bereitzustellen.

25

Diese Aufgabe wird durch Gegenstände mit den Merkmalen nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen.

Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass es vorteilhaft ist, den Aufbau einer Berührungsfeldes zum elektrischen Erfassen einer Berührung zu verbessern.

30

Gemäß einem ersten Aspekt wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch ein Berührungsfeld zum elektrischen Erfassen einer Berührung gelöst, mit einer Mehrzahl von

berührungssensitiven Elementen, die in Reihen und Spalten einer Matrix angeordnet sind;

35

einem ersten Multiplexer, der elektrische Ausgänge der Spalten mit einem ersten Multiplexerausgang verbindet; einem zweiten Multiplexer, der elektrische Ausgänge der Reihen mit einem zweiten Multiplexerausgang verbindet, wobei der erste Multiplexerausgang und der zweite Multiplexerausgang an einem Signalknoten verbunden sind; und einem Signaldetektor zum Detektieren einer Signalamplitude an dem Signalknoten, wobei der

5 Signaldetektor ausgebildet ist, einen Berührungspunkt des elektrischen Berührungsfeldes anhand der Signalamplitude zu erkennen. Dadurch wird beispielsweise der technische Vorteil erreicht, dass sich der Aufbau des Berührungsfeldes zum elektrischen Erfassen einer Berührung vereinfacht und eine gleichzeitige Berührung an zwei Stellen des Berührungsfeldes erfasst werden kann. Durch die gleichzeitige und direkte Verbindung des ersten und des zweiten Multiplexers mit dem Signalknoten können Stromsignale einfach und ohne weitere Schaltung zusammengeführt und addiert werden. Durch solch ein Berührungsfeld kann beispielsweise ein Eingabefeld für ein Haushaltsgerät realisiert werden.

15 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Signaldetektor ausgebildet, ein Stromsignal zu detektieren. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass ein besonders geeignetes Signal zum Erfassen einer Berührung verwendet wird.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Signaldetektor ausgebildet, die Signalamplitude mit einem Referenzwert zu vergleichen. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass sich Berührungspunkte besonders zuverlässig erfassen lassen.

25 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Signaldetektor ausgebildet, den Referenzwert von der Signalamplitude zu subtrahieren. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass auf einfache Weise ein Wert gebildet wird, der das Vorliegen eines Berührungspunktes anzeigt.

30 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird der Referenzwert durch ein Stromsignal bei Berührung an dem ersten Multiplexerausgang oder dem zweiten Multiplexerausgang gebildet. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass der Referenzwert je nach einem anliegenden Strom gebildet wird.

35 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst der Signaldetektor einen Analog-Digital-Umwandler zum Umwandeln der gemessenen Signalamplitude in einen digitalen Wert. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass der gewonnene Wert digital verarbeitet werden kann und für weitere Berechnungszwecke zur Verfügung steht.

40 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst der Signaldetektor einen Operationsverstärker. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass sich eine Stromstärke am Signalknoten besonders präzise ermitteln lässt.

5

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst der Signaldetektor einen Shunt-Widerstand. Dadurch wird beispielsweise ebenfalls der Vorteil erreicht, dass sich eine Stromstärke am Signalknoten besonders präzise bestimmen lässt.

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Berührungsfeld einen Mikrocontroller zum Steuern des ersten Multiplexers und des zweiten Multiplexers. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass sich die Multiplexer schnell und zuverlässig steuern lassen.

15 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der erste Multiplexer ausgebildet, eine einzelne Spalte der Matrix mit dem ersten Multiplexerausgang zu verbinden. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass erfasst werden kann, ob eine Berührung auf einer bestimmten einzelnen Spalte vorliegt.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der zweite Multiplexer ausgebildet, eine einzelne Reihe der Matrix mit dem zweiten Multiplexerausgang zu verbinden. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass erfasst werden kann, ob eine Berührung auf einer bestimmten einzelnen Spalte vorliegt.

25 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der erste Multiplexer ausgebildet, die Spalten sequentiell mit dem ersten Multiplexerausgang zu verbinden. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass das gesamte Berührungsfeld spaltenweise nach Berührungen gescannt werden kann.

30 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der zweite Multiplexer ausgebildet, die Reihen sequentiell mit dem zweiten Multiplexerausgang zu verbinden. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass das Berührungsfeld reihenweise nach Berührungen gescannt werden kann.

35 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die berührungssensitiven Elemente elektrisch leitende Bereiche auf dem Berührungsfeld. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass eine Berührung kapazitiv über einen Stromfluss gemessen werden kann.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfassen die berührungsempfindlichen Bereiche eine Graphen-Schicht. Dadurch wird beispielsweise der Vorteil erreicht, dass das Berührungsfeld biegsam und flexibel hergestellt werden kann, so dass das Berührungsfeld auf eine gewölbte Oberfläche, beispielsweise einer Bedienblende eines Haushaltsgerätes, aufgeklebt werden kann.

10

Gemäß einem zweiten Aspekt wird die Aufgabe durch eine Anzeige zum optischen Anzeigen einer Information mit einem Berührungsfeld nach dem ersten Aspekt gelöst. Eine Anzeige ist beispielsweise ein Bildschirm, Monitor, Display, Smart Display, ein Flüssigkristallbildschirm oder ein TFT-Monitor.

15

Gemäß einem dritten Aspekt wird die Aufgabe durch ein Haushaltsgerät mit einer Anzeige nach dem zweiten Aspekt gelöst. Unter einem Haushaltsgerät wird ein Gerät verstanden, das zur Haushaltsführung eingesetzt wird. Das kann ein Haushaltsgroßgerät sein, wie beispielsweise eine Waschmaschine, ein Wäschetrockner, eine Geschirrspülmaschine, ein

20

Gargerät, eine Dunstabzugshaube oder ein Kältegerät, wie beispielsweise ein Kühlschrank, ein Gefrierschrank oder eine Kühlgefrierkombination. Das kann aber auch ein Haushaltskleingerät sein, wie beispielsweise ein Warmwasserbereiter, ein Kaffeevollautomat, eine Küchenmaschine oder ein Staubsauger.

25

Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Haushaltsgerätes;

30

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Berührungsfeldes;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Berührungsfeld;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Stromverlaufs bei Berührung durch einen Benutzer;

35

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Berührungsfeldes mit berührungssensitiven Elementen;

5 Fig. 6 eine weitere schematische Darstellung eines Stromverlaufs bei Berührung durch einen Benutzer;

Fig. 7 eine schematische Darstellung der Ströme bei gleichzeitiger Schaltung der Reihe und der Spalte des Berührungspunktes;

10

Fig. 8 eine schematische Darstellung der Vorgehensweise zum Bestimmen von Berührungspunkten bei einer Mehrfachberührung des Berührungsfeldes;

Fig. 9 eine Darstellung von möglichen Berührungspunkten;

15

Fig. 10 eine weitere schematische Darstellung der Vorgehensweise zum Bestimmen von Berührungspunkten bei einer Mehrfachberührung des Berührungsfeldes; und

Fig. 11 eine schematische Übersicht des Berührungsfeldes und eines Schaltplans.

20

Fig.1 zeigt einen Kühlschrank mit einer oberen Kühlschranktür 103 und einer unteren Kühlschranktür 105 stellvertretend als Beispiel für ein allgemeines Haushaltsgerät 100. Der Kühlschrank dient beispielsweise zur Kühlung von Lebensmitteln und umfasst einen Kältemittelkreislauf mit einem Verdampfer, einem Verdichter, einem Verflüssiger und einem Drosselorgan. Der Verdampfer ist ein Wärmeaustauscher, in dem nach der Expansion das flüssige Kältemittel durch Wärmeaufnahme von dem zu kühlenden Medium, d.h. der Luft im Inneren des Kühlschranks, verdampft wird.

25

Der Verdichter ist ein mechanisch betriebenes Bauteil, das Kältemitteldampf vom Verdampfer absaugt und bei einem höheren Druck zum Verflüssiger ausstößt. Der Verflüssiger ist ein Wärmeaustauscher, in dem nach der Kompression das verdampfte Kältemittel durch Wärmeabgabe an ein äußeres Kühlmedium, d.h. die Umgebungsluft, verflüssigt wird. Das Drosselorgan ist eine Vorrichtung zur ständigen Verminderung des Druckes durch Querschnittsverengung.

35

Das Kältemittel ist ein Fluid, das für die Wärmeübertragung in dem kälteerzeugenden System verwendet wird, das bei niedrigen Temperaturen und niedrigem Druck des Fluids Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck des Fluids Wärme abgibt, wobei üblicherweise Zustandsänderungen des Fluids inbegriffen sind.

5

Die obere Tür 103 öffnet ein oberes Kühlfach, während die untere Tür 105 beispielsweise ein 0 °C - Fach öffnet. In den beiden Fächern herrschen unterschiedliche Temperaturen vor. Um das Kältegerät effizient zu betreiben, wird die kalte Luft im Inneren des Kältegerätes 100 umgewälzt.

10

An der Vorderseite des Kältegerätes 100 ist ein Berührungsfeld 107 angeordnet, über das ein Benutzer das Kältegerät steuern kann. Das Berührungsfeld 107 ist beispielsweise ein Teil einer berührungsempfindliche Anzeige, die einem Benutzer unterschiedliche Informationen darstellen kann, beispielsweise ein Steuerungsmenü für das Kältegerät oder ein Storage Guide.

15

Die Eingabe von Information erfolgt über die berührungsempfindliche Anzeige indem beispielsweise auf der Anzeige eine Tastatur dargestellt wird und der Benutzer die einzelnen Bereiche der dargestellten Buchstaben mit einem Finger berührt. Daneben kann die Eingabe von Information auf über auf der Anzeige dargestellte Symbole erfolgen.

20

Eine weitere Art der Informationseingabe besteht in der gleichzeitigen Berührung der Anzeige mit zwei Fingern, beispielsweise beim Vergrößern eines Bereiches auf der Anzeige oder zur Auswahl und Steuerung eines Temperaturbereiches mit einem oberen und einem unteren Temperaturgrenzwert. Zu diesem Zweck sollte die Anzeige in der Lage sein, die beiden Berührungspositionen bei gleichzeitiger Berührung mit zwei Fingern eindeutig zu erfassen.

25

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Berührungsfeldes 200, das in eine Anzahl von Spalten X1 bis X15 und eine Anzahl von Reihen Y1 bis Y8 untergliedert ist. Die Erfassung einer Berührung erfolgt über einen Messsensor 201, auch als Single Capacitance Driver bezeichnet, der einen Strom misst, der über den Berührungspunkt des Berührungsfeldes zum Körper des Benutzers, über den Boden und dann zum Sensor 201 fließt. Zu diesem Zweck werden die einzelnen Reihen X1 bis X15 und Spalten Y1 bis Y8 sequentiell nacheinander auf den Sensor 201 geschaltet. Die Positionen werden durch ein Scannen von Kapazitätsänderungen auf der Matrix mit Spalten und Reihen erfasst.

30

35

Berührt ein Benutzer das Berührungsfeld mit zwei Fingern gleichzeitig ergeben sich unterschiedliche Kombinationen von Spalten und Reihen, die nicht alle einem tatsächlichen

5 Berührungspunkt entsprechen. Berührt ein Benutzer beispielsweise das Berührungsfeld an den Punkten A1 mit den Koordinaten X4 und Y2 und den Koordinaten X7 und Y5, ergeben sich aufgrund des sequentiellen Scanvorgangs der Reihen und Spalten aus den unterschiedlichen Kombinationen dieser Koordinaten vier mögliche Berührungspunkte D1 und D2. Von diesen Berührungspunkten entsprechen jedoch nur die Berührungspunkte D1
10 der tatsächlichen Position der Berührung A1. Die beiden anderen Punkte D2 werden als sogenannte Geisterpunkte, auch Ghost Points genannt, bezeichnet. Die Erfassung von mehreren Berührungspunkten kann daher nicht eindeutig zugeordnet werden. Daher ist diese Form des Berührungsfeldes auf die Erfassung einer einzelnen Berührung beschränkt.

15 Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Berührungsfeldes 300. Das Berührungsfeld 300 umfasst eine Anzahl von Spalten X1 bis X15 und eine Anzahl von Reihen Y1 bis Y8. Die Erfassung einer Berührung erfolgt über einen Messsensor 301 der einen Strom oder eine Kapazitätsveränderung bei einer Berührung des Berührungsfeldes misst. Weiter umfasst das Berührungsfeld 300 einen ersten Multiplexer 303 und einen
20 zweiten Multiplexer 305. Der erste Multiplexer 303 wird von dem Mikrokontroller 307 derart gesteuert, dass der Multiplexer 303 je nach Ansteuerung eine bestimmte Spalte X1, ... X15 auf den Ausgang 309 des Multiplexers 303 legt. Der zweite Multiplexer 305 wird von dem Mikrokontroller 307 derart gesteuert, dass der Multiplexer 305 je nach Ansteuerung eine bestimmte Reihe Y1, ..., Y8 auf den Ausgang 311 des Multiplexers 305 legt. Die beiden
25 Ausgänge der Multiplexer sind dauerhaft mit einem gemeinsamen Signalknoten 313 verbunden. Dadurch können sich die Stromsignale der angesteuerten Reihe und der angesteuerten Spalte an diesem Punkt addieren.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Stromverlaufs bei Berührung durch einen
30 Benutzer. Berührt ein Benutzer 401 einen Berührungspunkt 403 auf einer Scheibe 405 des Berührungsfeldes 300, fließt ein Strom entlang der gestrichelt gezeigten Linie, wenn der Multiplexer 303 diejenige Spalte auswählt auf der der Berührungspunkt 403 liegt.

Der Sensor 301 misst in diesem Fall den im unteren Teil der Fig. 4 gezeigten Stromverlauf C
35 in Abhängigkeit der Zeit t. Der Verlauf weist eine Spitze 407 auf, die eine bestimmte Maximalamplitude aufweist.

- 5 Die Amplitude und der Verlauf des Stromes hängen von unterschiedlichen Faktoren ab, wie beispielsweise einer Sensitivität des Messsensors 301, einer Dicke der Glas-oder Plastikscheibe und einer Struktur und Anordnung der berührungssensitiven Bereiche.

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung des Berührungsfeldes 300 mit
10 berührungssensitiven Elementen 501 und 503. Die berührungssensitiven Elemente 501 sind derart miteinander verbunden, dass diese die Reihen Y1, ..., Y8 bilden, während die berührungssensitiven Elemente 503 derart miteinander verbunden sind, dass diese die Spalten X1, ..., X15 bilden. Durch die in Matrixform angeordneten berührungssensitiven und entsprechend verschalteten Elemente 501 und 503 ist es möglich, eine Berührung sowohl in
15 X-Richtung als auch in Y-Richtung aufzulösen. Ein Berührungspunkt 403 sollte daher sowohl ein berührungssensitives Element der X-Richtung als auch ein berührungssensitives Element der Y-Richtung abdecken. Daher sollten die berührungssensitiven Elemente 501 und 503 entsprechend klein gestaltet sein.

- 20 Die berührungssensitiven Bereiche können beispielsweise leitende Flächen sein, die durch ein durchsichtiges leitendes Material wie beispielsweise Indium-zinn-Oxid (ITO) oder Graphen gebildet sind.

Fig. 6 zeigt eine weitere schematische Darstellung eines Stromverlaufs bei Berührung durch
25 einen Benutzer. In der Fig. 6 ist der in Fig. 4 gezeigte Stromverlauf bei der Messung einer Spalte (links) dem Stromverlauf bei der Messung einer Reihe gegenübergestellt. Bei der Messung eine Reihe erfolgt der Stromfluss durch den zweiten Multiplexer 305.

Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung der Ströme bei gleichzeitiger Schaltung einer
30 Reihe und einer Spalte des Berührungspunktes. Wird der Multiplexer 303 auf die Spalte X4 des Berührungspunktes 403 gestellt und der Multiplexer 305 auf die Reihe Y2 des Berührungspunktes 403 gestellt, addieren sich die beiden gestrichelt gezeigten Strompfade an dem Signalknoten 313 so, dass von dem Messsensor 301 ein höherer Strom gemessen wird. Insgesamt addieren sich die Stromspitzen 407 und 409 zu einer Gesamtstromspitze
35 411. Mithilfe dieses Effektes können Geisterpunkte von tatsächlichen Berührungspunkten unterschieden werden.

Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung der Vorgehensweise zum Bestimmen von Berührungspunkten bei einer Mehrfachberührung des Berührungsfeldes 300. Zunächst

5 werden in einem ersten Schritt sequentiell alle Spalten X1, ..., X15 des Berührungsfeld 300 von dem Multiplexer 303 auf den Ausgang 309 gelegt, auch serieller Scan, oder Single bzw. Self Capacitance Touch Control genannt. Bei der Berührung an den gezeigten Punkten A kommt es in der Spalte X4 und X7 zu einem Signal. Danach werden in einem zweiten Schritt sequentiell alle Reihen Y1, ..., Y8 des Berührungsfeldes 300 von dem Multiplexer 305 auf
10 den Ausgang 311 gelegt. Bei der Berührung an den gezeigten Punkten A kommt es in der Reihe Y2 und Y5 zu einem Signal.

Nach diesen beiden Schritten kann bei der Mehrfachberührung jedoch noch nicht genau bestimmt werden, welche der Kombinationen aus den bestimmten X- und Y-Werten einem
15 tatsächlichen Berührungspunkt entspricht.

Fig. 9 zeigt eine Darstellung von möglichen Berührungspunkten D1 und D2. Anhand der oben beschriebenen Schritte ist eine Berührung an den Positionen D1 und D2 möglich. Allerdings entsprechen in diesem Fall lediglich die beiden Punkte D1 den tatsächlichen
20 Berührungspunkten A1. Daher ist nach den ersten beiden Schritten noch keine eindeutige Zuordnung der gemessenen Koordinaten zu tatsächlichen Berührungspunkten möglich.

Daher wird in einem nächsten Schritt der oben beschriebene Effekt der Signalerhöhung an einem Signalknoten 313 ausgenutzt, mit dem die beiden Multiplexer 303 und 305 verbunden
25 sind.

Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung der weiteren Vorgehensweise zum Bestimmen von Berührungspunkten bei einer Mehrfachberührung des Berührungsfeldes 300. In einem dritten Schritt werden durch die Multiplexer 303 und 305 für alle möglichen, zuvor
30 bestimmten Koordinatenpaare gleichzeitig und parallel die jeweilige Reihe und die jeweilige Spalte auf die Ausgänge 309 und 311 gelegt, so dass sich deren Signale an dem Signalknoten 313 addieren (paralleler Scan). In diesem Fall sind das die Koordinatenpaare (X4, Y2), (X7, Y2), (X4, Y5), (X7, Y5).

35 Handelt es sich bei der Kombination um einen tatsächlichen Berührungspunkt A, wie beispielsweise bei den Koordinatenpaaren (X4, Y2) und (X7, Y5), so ergibt sich durch die Addition der Ströme an dieser Position eine Stromspitze 411 mit einer hohen Amplitude, da der Strompfad sowohl einer Reihe als auch einer Spalte gebildet wird. Handelt es sich hingegen um keinen Berührungspunkt, wie beispielsweise bei den Koordinatenpaaren (X7,

- 5 Y2) und (X4, Y5), so ergibt sich lediglich eine Stromspitze 409 mit einer niedrigen Amplitude, da der Strompfad lediglich von einer Reihe oder einer Spalte gebildet wird.

Anhand der gemessenen Amplitude können dann aus der begrenzten Anzahl möglicher Berührungspunkte diejenigen Punkte ausgewählt werden, die den tatsächlichen
10 Berührungspositionen entsprechen. Dies wird durch die Signaladdition der Signale an den Multiplexerausgängen 309 und 311 an dem Signalknoten 313 erreicht. Dabei kommt es nicht auf die gemessenen Absolutwerte an, sondern die tatsächlichen Berührungspunkte können alleine schon durch das Vorliegen einer höheren Stromspitze gegenüber einer anderen möglichen Koordinatenkombination bestimmt werden.

15

Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass nicht alle einzelnen Punktepaaire des Berührungsfeldes nach einer Berührung gescannt werden müssen, sondern zunächst ein sequentieller Scan durchgeführt werden kann, der wenige Koordinatenpaarkombinationen liefert, die dann in einem weiteren Schritt mit einem parallelen Scan überprüft werden.

- 20 Dadurch vereinfacht sich das Verfahren einer Erfassung einer Mehrfachberührung des Berührungsfeldes erheblich, so dass insgesamt weniger Rechenleistung erforderlich ist.

Fig. 11 zeigt eine schematische Übersicht des berührungsempfindlichen Berührungsfeld und eines Schaltplans.

25

Alle in den Figuren gezeigten und in der Beschreibung erläuterten Einzelmerkmale können in beliebiger sinnvoller Art und Weise miteinander kombiniert werden, um gleichzeitig deren vorteilhafte Wirkungen zu erzielen.

5

BEZUGSZEICHENLISTE

	100	Haushaltsgerät
	103	Obere Tür
	105	Untere Tür
10	107	Berührungsfeld
	200	Berührungsfeld
	201	Messsensor
	300	Berührungsfeld
	301	Messsensor/Signaldetektor
15	303	Multiplexer
	305	Multiplexer
	307	Mikrokontroller
	309	Multiplexerausgang
	311	Multiplexerausgang
20	313	Signalknoten
	401	Benutzer
	403	Berührungspunkt
	405	Scheibe
	407	Stromspitze
25	409	Stromspitze
	411	Stromspitze
	501	berührungssensitives Element
	503	berührungssensitives Element

5

Patentansprüche

1. Berührungsfeld (300), insbesondere für ein Haushaltsgerät (100), zum elektrischen Erfassen einer Berührung (300) mit:
 - einer Mehrzahl von berührungssensitiven Elementen (501, 503), die in Reihen (Y1,...,Y8) und Spalten (X1, ..., X15) einer Matrix angeordnet sind;
 - einem ersten Multiplexer (303), der elektrische Ausgänge der Spalten (X1, ..., X15) mit einem ersten Multiplexerausgang (309) verbindet;
 - einem zweiten Multiplexer (305), der elektrische Ausgänge der Reihen (Y1, ..., Y8) mit einem zweiten Multiplexerausgang (301) verbindet, wobei der erste Multiplexerausgang (309) und der zweite Multiplexerausgang (311) an einem gemeinsamen Signalknoten (313) verbunden sind; und
 - einem Signaldetektor (301) zum Detektieren einer Signalamplitude an dem Signalknoten (313), wobei der Signaldetektor (301) ausgebildet ist, einen Berührungspunkt des elektrischen Berührungsfeldes anhand der Signalamplitude zu erkennen.
2. Berührungsfeld (300) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Signaldetektor (301) ausgebildet ist, ein Stromsignal zu detektieren.
3. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Signaldetektor (301) ausgebildet ist, die Signalamplitude mit einem Referenzwert zu vergleichen.
4. Berührungsfeld (300) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Signaldetektor (301) ausgebildet ist, den Referenzwert von der Signalamplitude zu subtrahieren.
5. Berührungsfeld (300) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Referenzwert durch ein Stromsignal bei Berührung an dem ersten Multiplexerausgang (309) oder dem zweiten Multiplexerausgang (311) gebildet wird.
6. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Signaldetektor (301) einen Analog-Digital-Umwandler zum Umwandeln der gemessenen Signalamplitude in einen digitalen Wert umfasst.

5

7. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Signaldetektor (301) einen Operationsverstärker umfasst.

10

8. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Signaldetektor (301) einen Shunt-Widerstand umfasst.

9. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Berührungsfeld einen Mikrocontroller (307) zum Steuern des ersten Multiplexers (303) und des zweiten Multiplexers (305) umfasst.

15

10. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Multiplexer (303) ausgebildet ist, die Spalten (X1, ..., X15) sequentiell mit dem ersten Multiplexerausgang (309) zu verbinden.

20

11. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Multiplexer (305) ausgebildet ist, die Reihen (Y1, ..., Y8) sequentiell mit dem zweiten Multiplexerausgang (311) zu verbinden.

25

12. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die berührungssensitiven Elemente (501, 503) elektrisch leitende Bereiche auf dem elektrischen Berührungsfeld sind.

30

13. Berührungsfeld (300) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die berührungsempfindlichen Bereiche (501, 503) eine Graphen-Schicht umfassen.

14. Anzeige zum optischen Anzeigen einer Information mit einem Berührungsfeld (300) nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

35

15. Haushaltsgerät (100) mit einem Berührungsfeld (300) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder mit einer Anzeige nach Anspruch 14.

1 / 10

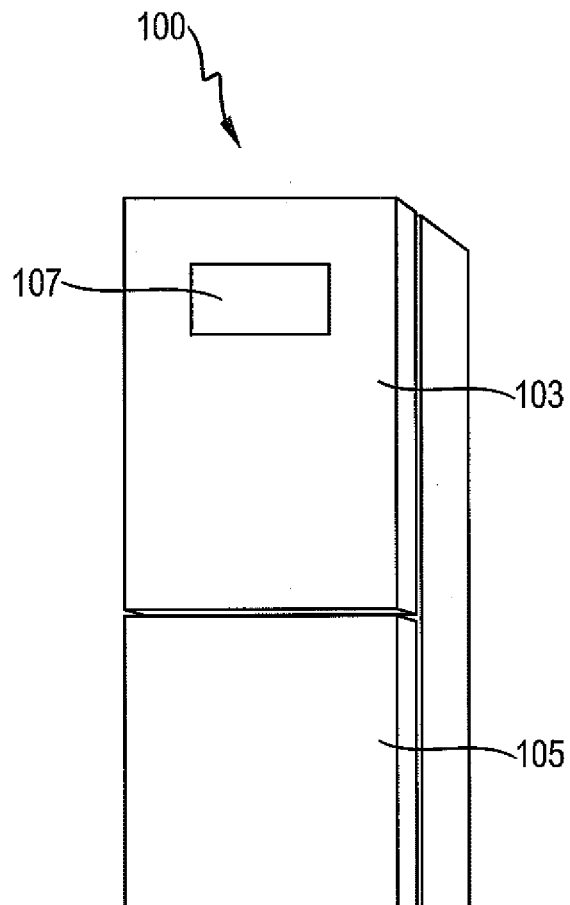
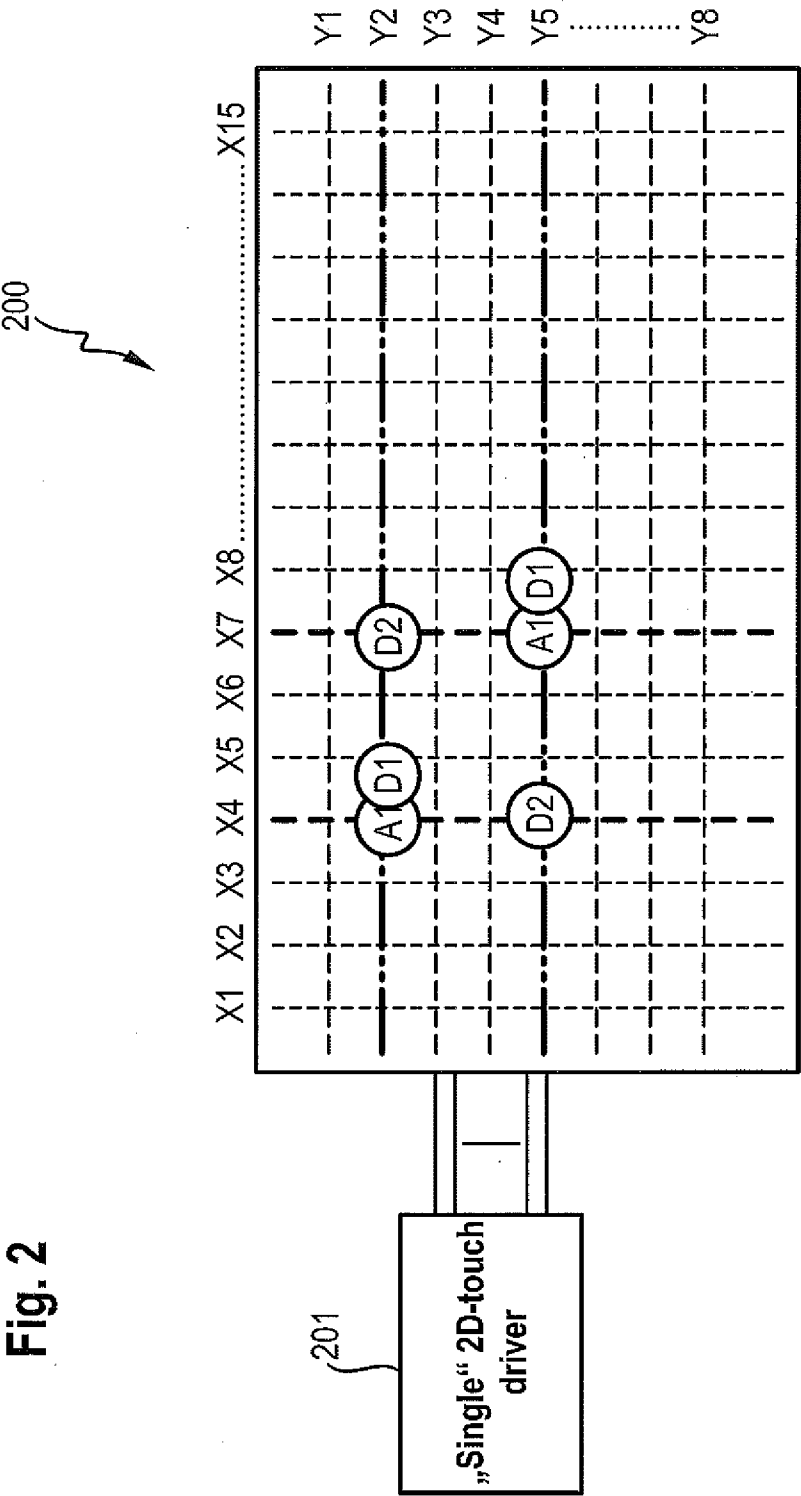


Fig. 1

Fig. 2



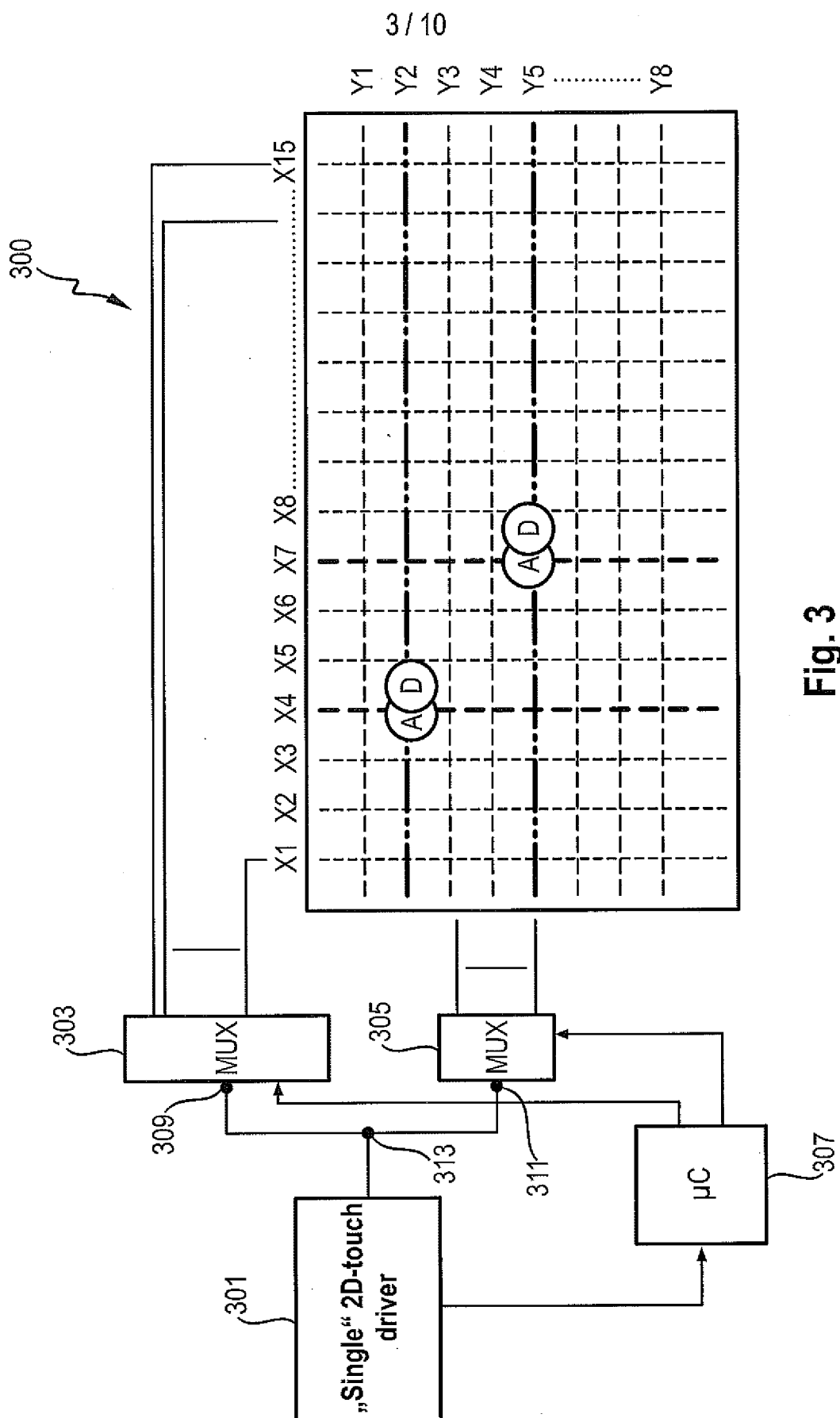
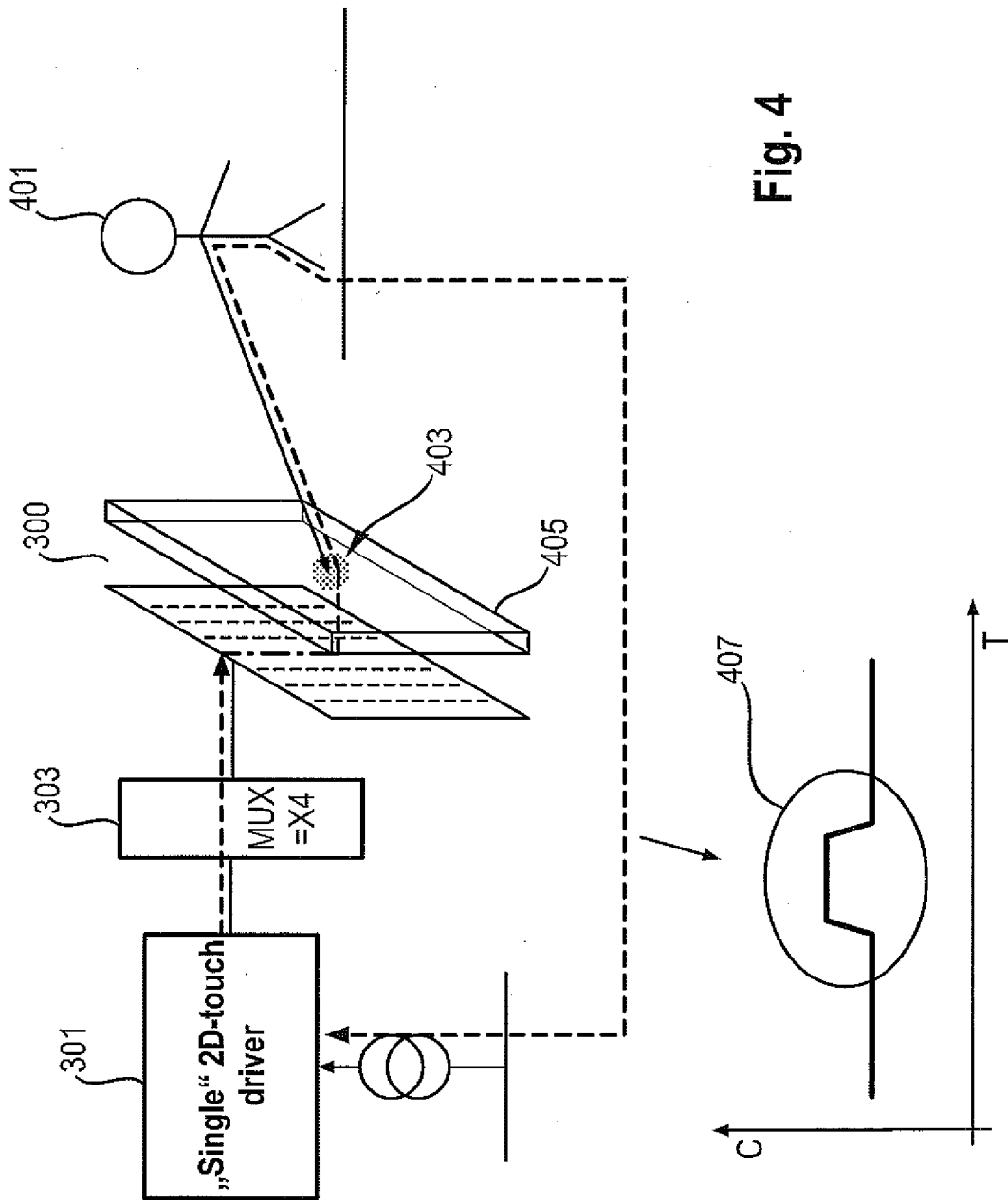
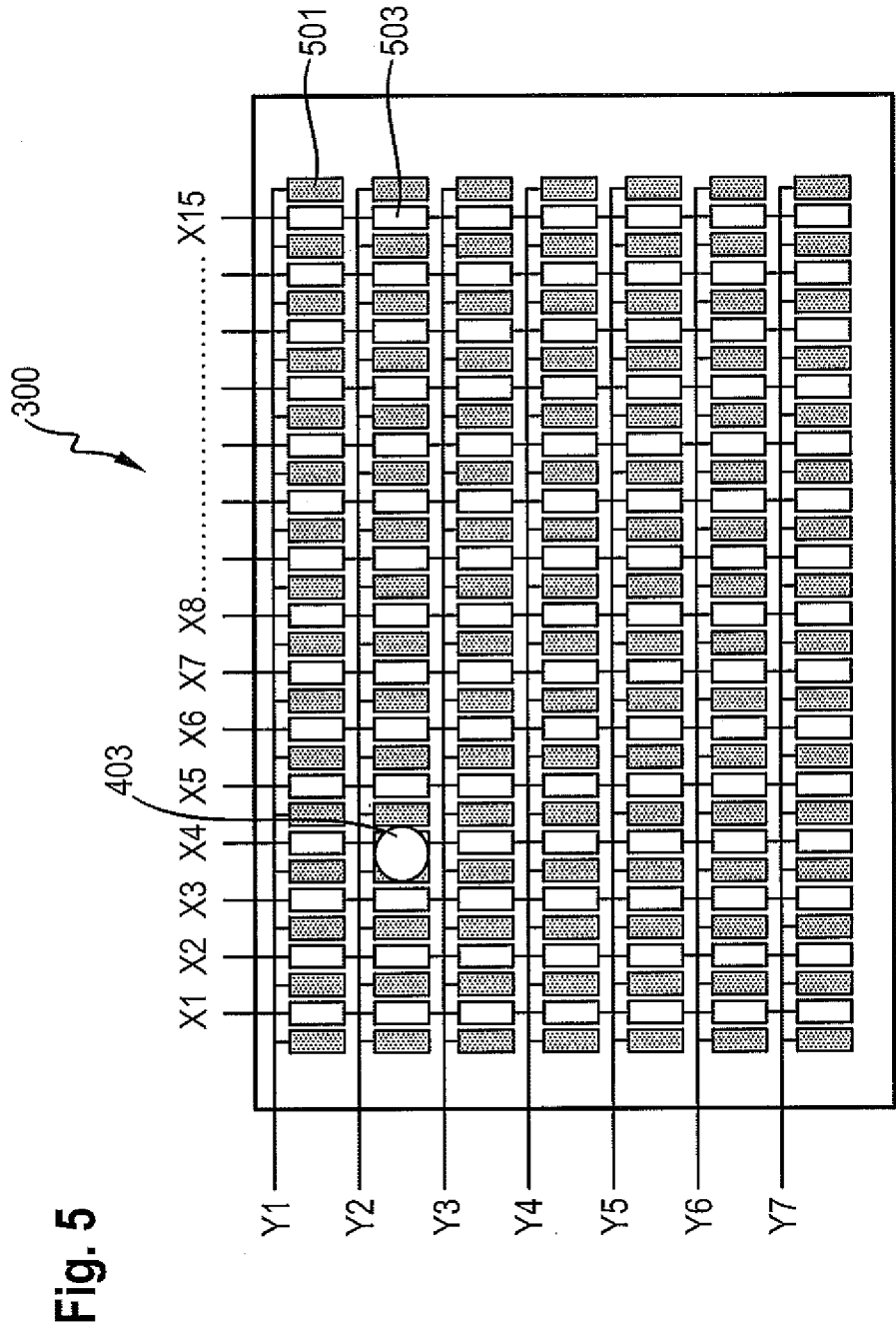


Fig. 3





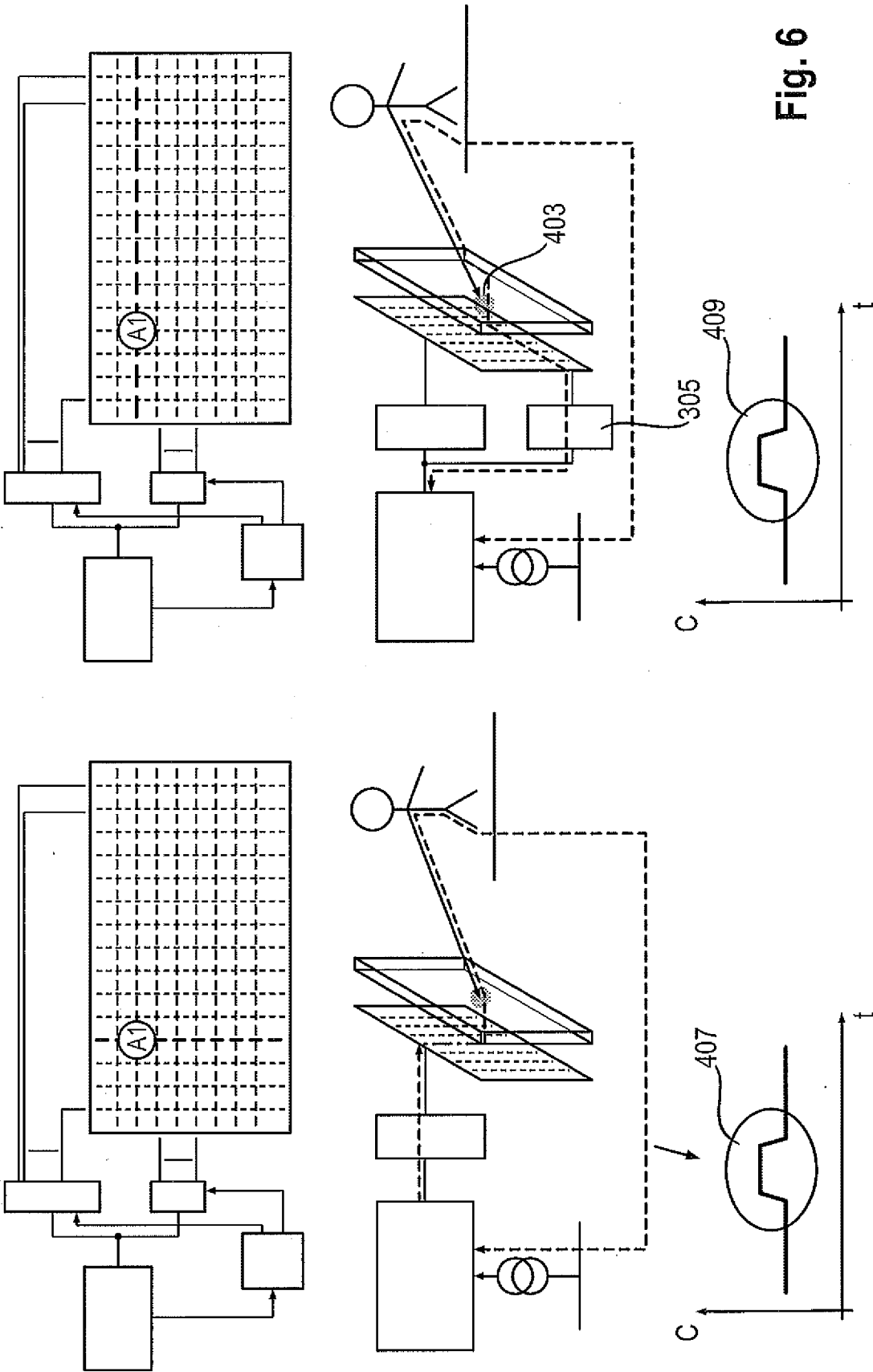


Fig. 6

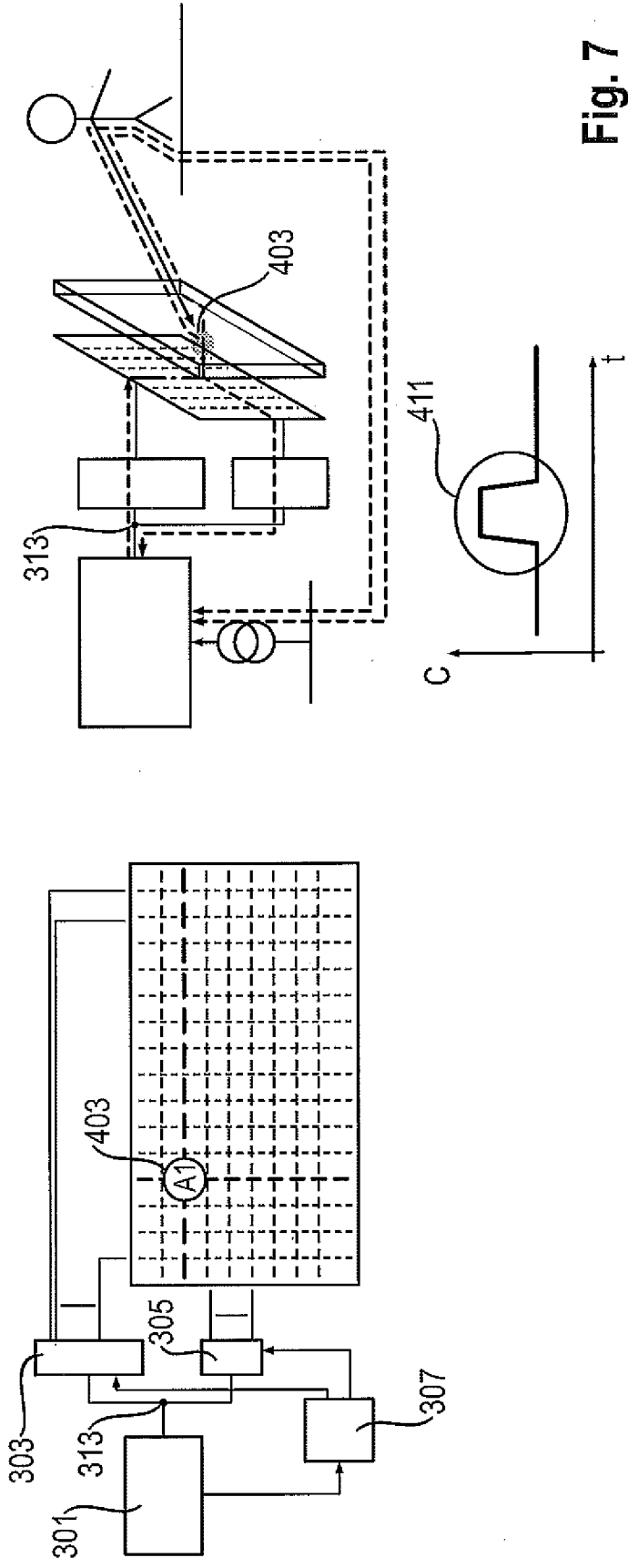
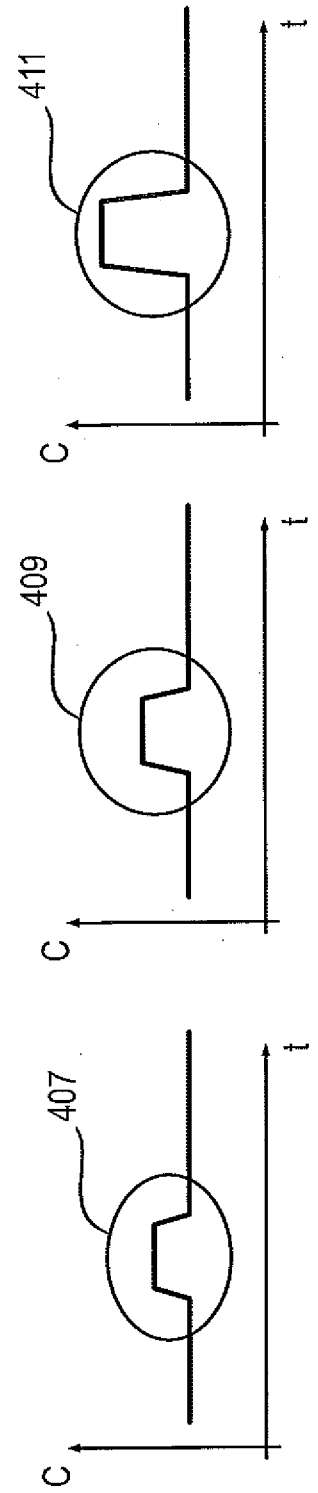


Fig. 7



8 / 10

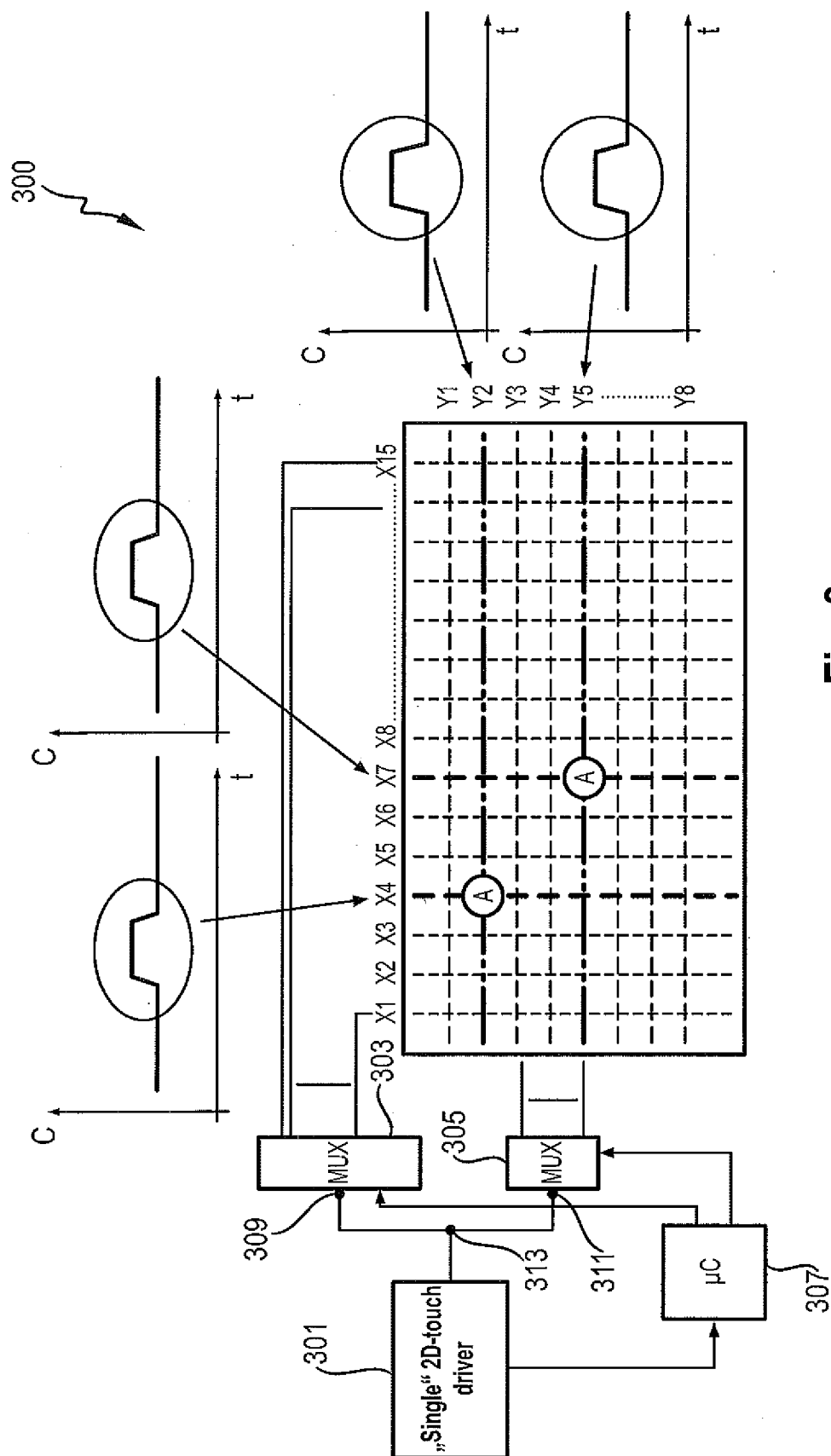


Fig. 8

9 / 10

Fig. 9

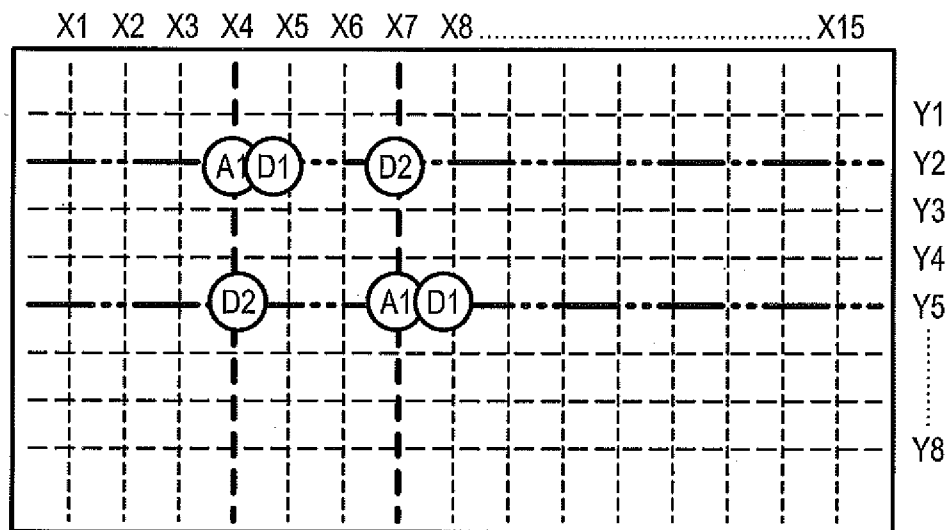
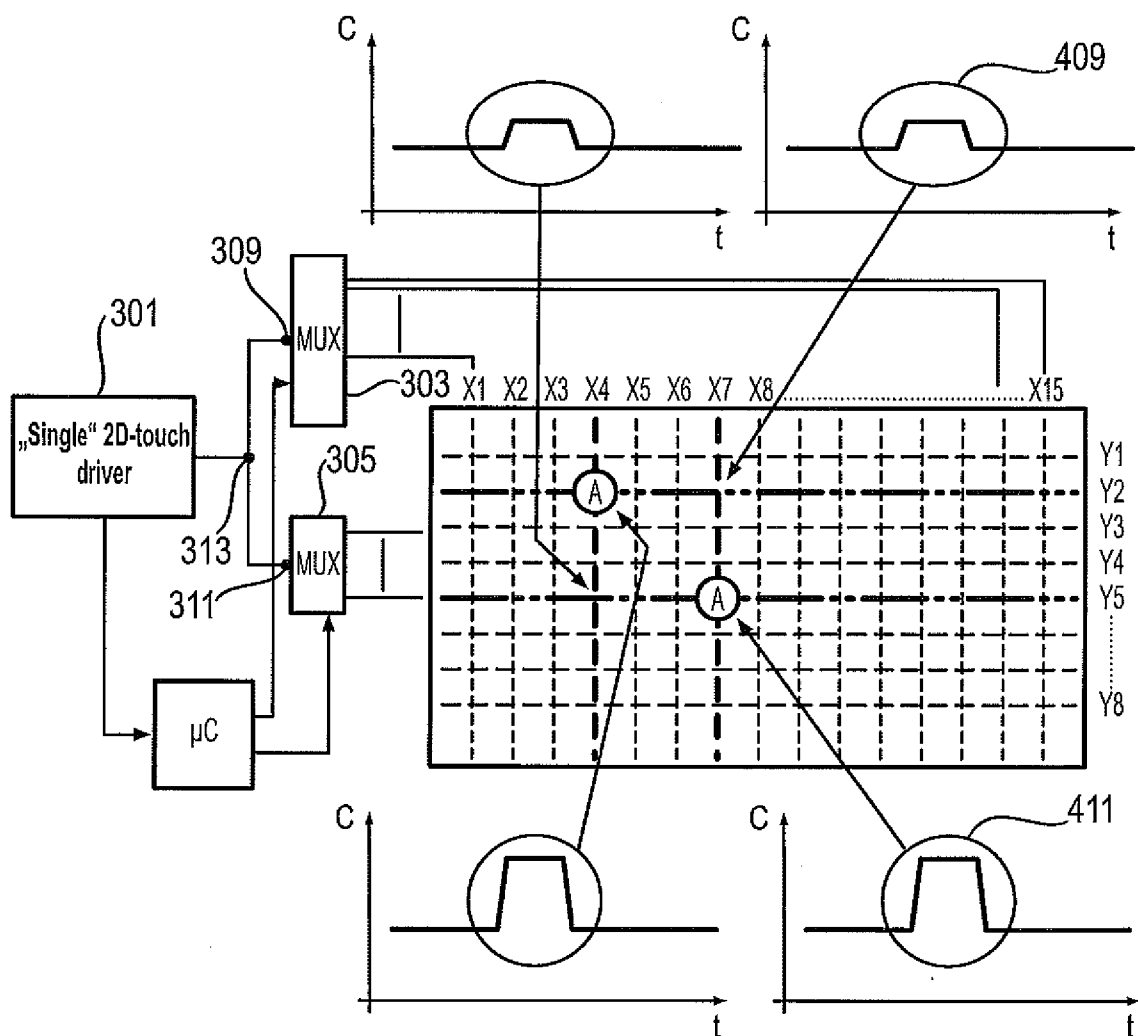
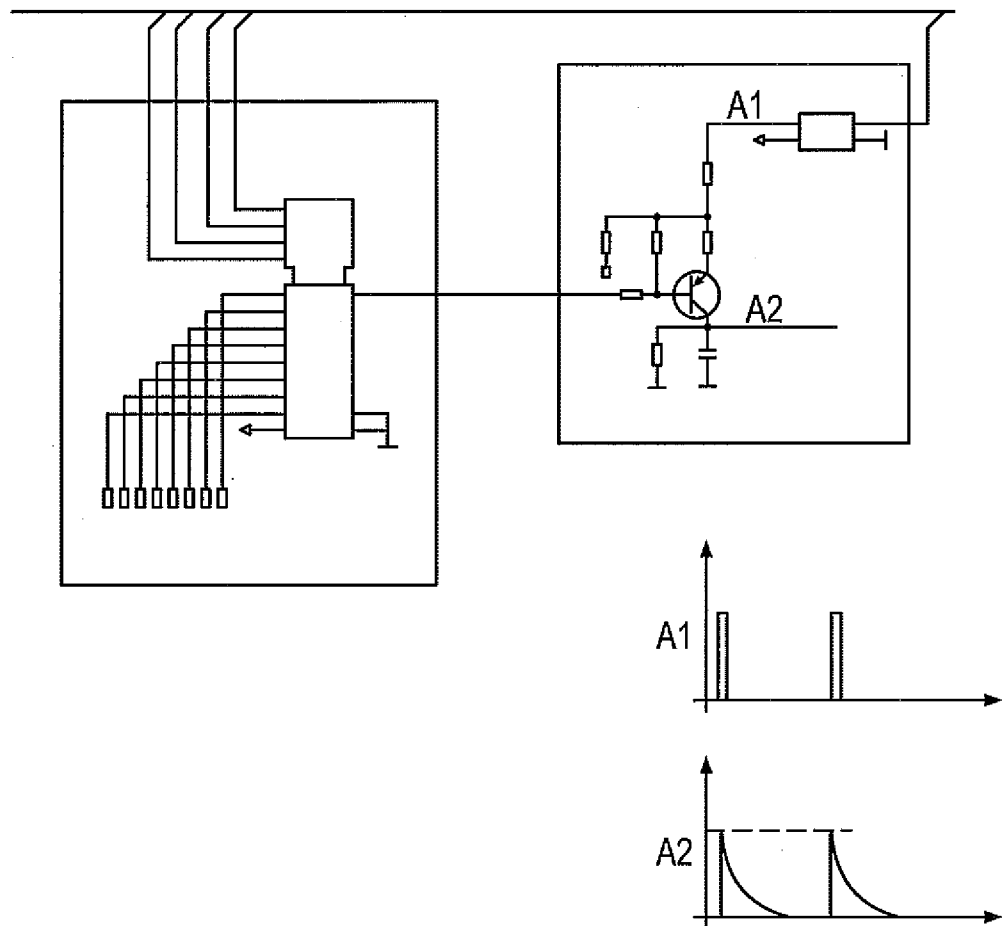
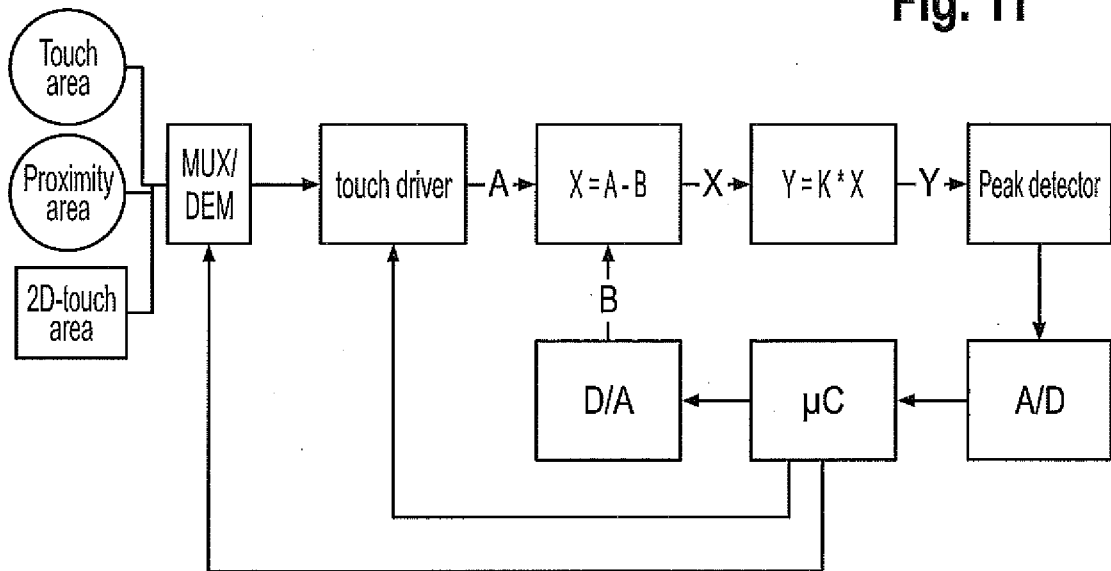


Fig. 10



10 / 10

Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/064904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G06F3/041
 ADD.

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)
 G06F

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, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 341 416 A2 (WACOM CO LTD [JP]) 6 July 2011 (2011-07-06) cited in the application	1,2,9-14
Y	paragraphs [0034] - [0036], [0041] - [0050], [0055] - [0066], [0071] - [0083]; figures 2,3,5A-9C -----	3-8,15
Y	EP 2 429 078 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 14 March 2012 (2012-03-14) the whole document -----	3-8,15
A	EP 2 196 889 A2 (WACOM CO LTD [JP]) 16 June 2010 (2010-06-16) paragraphs [0028] - [0035], [0047] - [0072]; figures 2,8a-10 -----	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

25 November 2013

Date of mailing of the international search report

06/12/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dixon-Hundertpfund

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/064904

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2341416	A2	06-07-2011	CN	102117147 A		06-07-2011
			EP	2341416 A2		06-07-2011
			JP	5008156 B2		22-08-2012
			JP	2011138469 A		14-07-2011
			KR	20110079458 A		07-07-2011
			TW	201122957 A		01-07-2011
			US	2011157066 A1		30-06-2011

EP 2429078	A1	14-03-2012	DE	102010040434 A1		08-03-2012
			EP	2429078 A1		14-03-2012

EP 2196889	A2	16-06-2010	CN	101916142 A		15-12-2010
			EP	2196889 A2		16-06-2010
			JP	5264636 B2		14-08-2013
			JP	2010140465 A		24-06-2010
			TW	201023009 A		16-06-2010
			US	2010149110 A1		17-06-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G06F3/041
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G06F

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, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 341 416 A2 (WACOM CO LTD [JP]) 6. Juli 2011 (2011-07-06) in der Anmeldung erwähnt	1,2,9-14
Y	Absätze [0034] - [0036], [0041] - [0050], [0055] - [0066], [0071] - [0083]; Abbildungen 2,3,5A-9C	3-8,15
Y	----- EP 2 429 078 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 14. März 2012 (2012-03-14) das ganze Dokument	3-8,15
A	----- EP 2 196 889 A2 (WACOM CO LTD [JP]) 16. Juni 2010 (2010-06-16) Absätze [0028] - [0035], [0047] - [0072]; Abbildungen 2,8a-10 -----	1-15



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

25. November 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/12/2013

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

Dixon-Hundertpfund

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/064904

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2341416	A2	06-07-2011	CN	102117147 A		06-07-2011
			EP	2341416 A2		06-07-2011
			JP	5008156 B2		22-08-2012
			JP	2011138469 A		14-07-2011
			KR	20110079458 A		07-07-2011
			TW	201122957 A		01-07-2011
			US	2011157066 A1		30-06-2011

EP 2429078	A1	14-03-2012	DE	102010040434 A1		08-03-2012
			EP	2429078 A1		14-03-2012

EP 2196889	A2	16-06-2010	CN	101916142 A		15-12-2010
			EP	2196889 A2		16-06-2010
			JP	5264636 B2		14-08-2013
			JP	2010140465 A		24-06-2010
			TW	201023009 A		16-06-2010
			US	2010149110 A1		17-06-2010
