

(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
27. November 2014 (27.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/187900 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H03K 17/945 (2006.01) **G06F 3/03** (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060546

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2014 (22.05.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
61/827,108 24. Mai 2013 (24.05.2013) US

(71) Anmelder: **PYREOS LTD.** [GB/GB]; West Mains Road,
Edinburgh, EH93JF (GB).

(72) Erfinder: **GIEBELER, Carsten**; 12 Orchard Court,
Edinburgh EH32 0PE (GB). **BROWN, Spyros**; 15/3
Murieston Crescent, Edinburgh EH11 2LJ (GB).
CHAMBERLAIN, Tim; 86/2 Comely Bank Avenue,
Edinburgh EH14 1HE (GB). **HURWITZ, Jonathan
Ephraim David**; 10 Claremont Park, Edinburgh EH6 7PJ
(GB).

(74) Anwalt: **FISCHER, Ernst**; Pateris Patentanwälte,
Partnerschaft, Altheimer Eck 13, 80331 München (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, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, 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, 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.

(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).

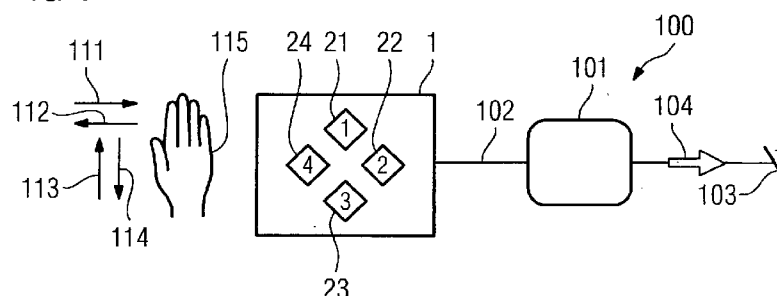
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SWITCH ACTUATION SYSTEM, MOBILE DEVICE AND METHOD FOR ACTUATING A SWITCH USING A
NON-TACTILE TRANSLATIONAL GESTURE

(54) Bezeichnung : SCHALTERBETÄTIGUNGSEINRICHTUNG, MOBILES GERÄT UND VERFAHREN ZUM BETÄTIGEN
EINES SCHALTERS DURCH EINE NICHT-TAKTILE TRANSLATIONSGESTE

FIG 1



(57) Abstract: A switch actuation system (100) for actuating a switch (103) using four possible types (111 to 114) of non-tactile translational gesture to be executed with a heat-emitting part (115), comprising: a gesture sensor (1) configured to detect heat emitted by the part (115), using at least four adjacently arranged pixels (21 to 24), and for each pixel (21 to 24), each of which contains a thin film of pyroelectric material, to emit a signal (51 to 54) with a signal excursion (58) that corresponds to the temporal variation in the intensity of the heat detected by the thin films in the pixels (21, 22, 23, 24); a signal analysis unit (101) by means of which the execution of one of the types (111 to 114) of translational gesture can be determined from the temporal sequence of signal excursions (58); and an actuator (104) which is controlled by the signal analysis unit (101) and actuates the switch (103) when the execution of one of the types (111 to 114) of translational gesture is detected; wherein four of the pixels (21 to 24) are disposed in respective corners of a convex quadrilateral (11), one diagonal (12) of which is substantially parallel to the longitudinal direction (31) and the other diagonal (13) of which is substantially parallel to the transverse direction (32).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Eine Schalterbetätigungseinrichtung (100) zum Betätigen eines Schalters (103) durch vier mögliche Arten (111 bis 114) von nicht-taktilen Translationsgesten, die mit einem Wärme emittierenden Teil (115) auszuüben sind, weisen einen Gestensensor (1), der eingerichtet ist vom Teil (115) emittierte Wärme mittels mindestens vier nebeneinander angeordneter Pixel (21 bis 24) zu detektieren und pro Pixel (21 bis 24), die jeweils einen Dünnsfilm aus pyroelektrischem Material aufweisen, ein Signal (51 bis 54) mit einem Signalausschlag (58) entsprechend dem zeitlichen Intensitätsverlauf der vom Dünnsfilm des entsprechenden Pixels (21, 22, 23, 24) detektierten Wärme auszugeben, eine Signalauswerteeinheit (101), mit der aus dem zeitlichen Aufeinanderfolgen der Signalausschläge (58) die Ausübung einer der Arten (111 bis 114) der Translationsgesten ermittelbar ist, und einen Aktuator (104) auf, der von der Signalauswerteeinheit (101) angesteuert und, sobald die Ausübung einer der Arten (111 bis 114) der Translationsgesten ermittelt ist, den Schalter (103) betätigt, wobei vier der Pixel (21 bis 24) jeweils in einer der Ecken eines konvexen Vierecks (11) angeordnet sind, dessen eine der Diagonalen (12) im wesentlichen parallel zur Längsrichtung (31) und die andere Diagonale (13) im wesentlichen parallel zur Querrichtung (32) sind.

Schalterbetätigungseinrichtung, mobiles Gerät und Verfahren zum Betätigen eines Schalters durch eine nicht-taktile Translationsgeste

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schalterbetätigungseinrichtung, ein mobiles Gerät mit der Schalterbetätigungseinrichtung und ein Verfahren zur Betätigung eines Schalters mit der Schalterbetätigungseinrichtung durch eine nicht-taktile Translationsgeste, insbesondere einer menschlichen Hand.

10

- Zur Mensch-Computer-Interaktion sind interaktive Systeme und deren Mensch-Maschine-Schnittstellen bekannt, die mit einer Einrichtung zur automatischen Erkennung von durch Menschen ausgeführten nicht-taktilen oder taktilen Gesten ausgestattet
15 sind. Die Geste kann prinzipiell von jeder Körperhaltung und jeder Körperbewegung abgeleitet werden, wobei die größte Bedeutung Handgesten haben. Die Gestenerkennungseinrichtung ist mit einem Gerät zur optischen Erfassung insbesondere der gestikulierenden Hand ausgestattet, wobei die dadurch erzeugten
20 Bildinformationen mit entsprechenden Algorithmen ausgewertet werden, um eine Geste aus den Bildinformationen abzuleiten. Das Gerät zur optischen Erfassung einer nicht-taktilen Geste ist herkömmlich eine Kamera, die nachteilig einen großen Bauraum einnimmt und hohe Investitionskosten mit sich bringt. Dadurch
25 sind kamerabasierte Einrichtungen zur Gestenerkennung in miniaturisierter Bauweise bei günstigen Kosten, wie es etwa für die Anwendung in Mobiltelefonen vorteilhaft wäre, nicht zu realisieren. Außerdem haben kamerabasierte Einrichtungen nachteilig einen hohen Energieverbrauch, wodurch mobile
30 Anwendungen nur schwer umzusetzen sind. Alternativ sind Hochgeschwindigkeitsspektrometer bekannt, die hinsichtlich der miniaturisierten Bauweise bei geringen Kosten keine Abhilfe schaffen können. Außerdem sind Berührungsbildschirme für insbesondere Mobiltelefone bekannt, jedoch sind die
35 Berührungsbildschirme nur für die Erkennung von taktilen Gesten und nicht für die Erkennung von nicht-taktilen Gesten geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es eine
Schalterbetätigungseinrichtung, ein mobiles Gerät mit der
Schalterbetätigungseinrichtung und ein Verfahren zur Betätigung
eines Schalters mit der Schalterbetätigungseinrichtung durch
5 eine nicht-taktile Translationsgeste zu schaffen, wobei die
Schalterbetätigungseinrichtung eine miniaturisierte Bauweise
bei günstigen Kosten und geringem Energieverbrauch hat und die
Betätigung des Schalters mit der Schalterbetätigungseinrichtung
sicher und fehlerarm ist.

10

Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der Patentansprüche
1, 5 und 6. Bevorzugte Ausgestaltungen dazu sind in den
weiteren Patentansprüchen angegeben.

15 Die erfindungsgemäße Schaltbetätigungseinrichtung zum Betätigen
eines Schalters durch vier mögliche Arten von nicht-taktilen
Translationsgesten, die mit einem Wärme emittierenden Teil
auszuüben sind, weist einen Gestensensor, der eingerichtet ist
beim Ausüben einer der Arten der Translationsgesten vom Teil
20 emittierte Wärme mittels vier nebeneinander angeordneter Pixel
zu detektieren und pro Pixel, die jeweils einen Dünnfilm aus
pyroelektrischem Material aufweisen, ein Signal mit einem
Signalausschlag entsprechend dem zeitlichen Intensitätsverlauf
der vom Dünnfilm des entsprechenden Pixels detektierten Wärme
25 auszugeben, eine Signalauswerteeinheit, mit der aus dem
zeitlichen Aufeinanderfolgen der Signalausschläge die Ausübung
einer der Arten der Translationsgesten ermittelbar ist, und
einen Aktuator aufweist, der von der Signalauswerteeinheit
angesteuert und, sobald die Ausübung einer der Arten der
30 Translationsgesten ermittelt ist, den Schalter betätigt, wobei
eine erste Art der Translationsgesten durch eine Bewegung des
Teils in eine Längsrichtung, eine zweite Art der
Translationsgesten durch eine Bewegung des Teils entgegen der
Längsrichtung, eine dritte Art der Translationsgesten durch
35 eine Bewegung des Teils in eine von der Längsrichtung
abweichende Querrichtung und eine vierte Art der
Translationsgesten durch eine Bewegung des Teils entgegen der
Querrichtung definiert ist und vier der Pixel jeweils in einer

der Ecken eines konvexen Vierecks angeordnet sind, dessen eine der Diagonalen im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung und die andere Diagonale im Wesentlichen parallel zur Querrichtung sind.

5

Das erfindungsgemäße mobile Gerät weist die Schalterbetätigungseinrichtung auf, wobei der Schalter zum Aktivieren/Deaktivieren einer Funktionalität des mobilen Geräts in diesem verschaltet ist.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung weist die Schritte auf: Ausüben einer Art der möglichen Translationsgesten mit dem Wärme emittierenden Teil, so dass von den Pixel die Aufeinanderfolge der Signalausschläge an die Signalauswerteeinheit ausgegeben wird; anhand der Aufeinanderfolge der Signalausschläge: Identifizieren des zuerst angesprochenen Pixels und des zuletzt angesprochenen Pixels; Überprüfen, ob die Signalausschläge der beiden anderen Pixel zeitlich zwischen den Signalausschlägen des zuerst angesprochenen Pixels und des zuletzt angesprochenen Pixels liegen; ist die Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt; Zuordnen der vom zuerst angesprochenen Pixel und zuletzt angesprochenen Pixel gebildeten Diagonale zur Längsrichtung oder zur Querrichtung, je nachdem zu welcher Richtung die Diagonale paralleler ist, und Berücksichtigen der Ansprechreihenfolge vom zuerst angesprochenen Pixel und zuletzt angesprochenen Pixel, so dass die Art der ausgeübten Translationsgeste als die erste, die zweite, die dritte oder die vierte Art identifiziert wird; je nach identifizierter Art der Translationsgeste: entsprechendes Ansteuern des Aktuators zum Betätigen des Schalters durch die Signalauswerteeinheit. Bevorzugt ist das pyroelektrische Material Bleizirkonattitanat.

30

35

Dadurch, dass die Pixel jeweils den Dünnfilm aus dem pyroelektrischem Material, bevorzugt Bleizirkonattitanat, aufweisen, sind die Signale, die vom Wärme emittierenden Teil beim Ausüben von den nicht-taktilen Translationsgesten erzeugt werden, derart vorteilhaft beschaffen, dass die Erkennung der

Art der ausgeübten Translationsgeste mit dem erfindungsgemäßen Verfahren sicher und fehlerarm durchführbar ist. Außerdem ist der Gestensensor mit den Pixel derart in einer miniaturisierten Bauweise bei günstigen Kosten herstellbar, dass die

5 Schalterbetätigungseinrichtung für das mobile Gerät vorteilhaft einsetzbar ist. Das Signal wird mit den Dünnfilmen durch die von dem Teil emittierte Wärme erzeugt, so dass der Gestensensor mit einer externen Energiequelle nicht mit Energie versorgt zu werden braucht. Somit weist die Schalterbetätigungseinrichtung
10 die Signalauswerteeinheit und den Aktuator als Energieverbraucher auf, so dass insgesamt der Energieverbrauch der Schalterbetätigungseinrichtung für das mobile Gerät vorteilhaft niedrig ist.

15 Bevorzugtermaßen ist das Viereck ein Rhombus. Der Abstand von zwei unmittelbar benachbarten Pixeln beträgt bevorzugt zwischen 50 μm bis 300 μm . Außerdem ist es bevorzugt, dass das Teil eine menschliche Hand und die vom Teil emittierte Wärme die von der menschlichen Hand abgestrahlte Körperwärme ist. Mit den
20 bevorzugten Ausgestaltungen der Schalterbetätigungseinrichtung ist die Erkennung der Art der ausgeübten nicht-taktilen Translationsgeste mit der menschlichen Hand im Rahmen üblicher menschlicher Bewegungsabläufe besonders sicher und fehlerarm ermöglicht.

25 Bevorzugt weist das Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung den Schritt auf: Überprüfen, ob die Absolutwerte aller vier Signalausschläge über einem vorherbestimmten Niveau liegen; ist die Überprüfung positiv,
30 Fortfahren mit dem nächsten Schritt. Dadurch wird vorteilhaft erreicht, dass Störsignale, die etwa durch Einflüsse aus der Umgebung von den Pixeln abgegeben werden, die Gestenauswertung nicht beeinträchtigen, wodurch die Genauigkeit der Gestenerkennung erhöht ist.

35 Ferner ist es bevorzugt, dass das Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung den Schritt aufweist: Überprüfen, ob der zeitliche Versatz derjenigen

Signalausschläge, die zeitlich zwischen den Signalausschlägen des zuerst angesprochenen Pixels und des zuletzt angesprochenen Pixels liegen, innerhalb einer ersten vorherbestimmten Versatzzeitspanne liegt; ist die Überprüfung positiv,

5 Fortfahren mit dem nächsten Schritt. Besonders bevorzugt ist es, dass die erste vorherbestimmte Versatzzeitspanne 0,5 ms beträgt. Somit sollen die mittleren Signalausschläge, die zeitlich nach dem ersten Signalausschlag und zeitlich vor dem letzten Signalausschlag auftreten, innerhalb der
10 Versatzzeitspanne von 0,5 ms auftreten, wodurch der Grad der Gleichzeitigkeit des Auftretens der mittleren Signalausschläge für die sichere und fehlerfreie Gestenerkennung festgelegt ist.

Das Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung
15 weist bevorzugtermaßen ferner den Schritt auf: Überprüfen, ob der zeitlich erste Signalausschlag mindestens um eine zweite vorherbestimmte Versatzzeitspanne vor dem zeitlichen zweiten oder dritten Signalausschlag und der zeitlich vierte Signalausschlag mindestens um die zweite vorherbestimmte
20 Versatzzeitspanne nach dem zeitlich zweiten oder dritten Signalausschlag liegen; ist die Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt. Besonders bevorzugt ist es, dass die zweite vorherbestimmte Versatzzeitspanne zwischen 7 ms und 40 ms liegt. Durch die zweite vorherbestimmte Versatzzeitspanne
25 wird der zeitliche Vorlauf des ersten Signalausschlags und der zeitliche Nachlauf des letzten Signalausschlags bezogen auf die mittleren Signalausschläge für die sichere und fehlerfreie Gestenerkennung festgelegt.

30 Das Überprüfen, ob der zeitliche Versatz der mittleren Signalausschläge innerhalb der ersten vorherbestimmten Versatzzeitspanne liegt und ob der zeitliche Vorlauf des ersten Signalausschlags und der zeitliche Nachlauf des letzten Signalausschlags bezogen auf die mittleren Signalausschläge
35 jeweils innerhalb der zweiten vorherbestimmten Versatzzeitspanne liegen, ermöglicht die Auswertung der Richtung der nicht-taktilen Translationsgeste. Sind eine der Überprüfungen oder beide Überprüfungen positiv, kann sicher und

fehlerarm die Art der ausgeübten Translationsgeste ermittelt werden, nämlich, ob die ausgeübte Translationsgeste die erste, die zweite, die dritte oder die vierte Art hat. Ist jedoch eine der Überprüfungen oder sind beide Überprüfungen negativ, wurde
5 die Translationsgeste nicht in der dafür vorgesehenen Richtungen ausgeübt, wodurch diese Translationsgeste nicht als eine der vier Arten identifiziert werden kann und somit verworfen wird. Die für die Translationsgesten vorgesehenen Richtungen sind im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung oder
10 im Wesentlichen parallel zur Querrichtung.

Bevorzugt ist es, dass für die Signalaussschläge entweder die Amplitudenverläufe der von den Pixel ausgegebenen Signale oder die erste Ableitung nach der Zeit der Amplitudenverläufe der
15 von den Pixel ausgegebenen Signale verwendet werden. Insbesondere bei der Verwendung der Ableitung nach der Zeit der Amplitudenverläufe wird überraschenderweise beobachtet, dass eine noch schärfere und fehlertolerantere Erkennung der Arten der Translationsgesten ermöglicht ist, wodurch die
20 Gestenerkennung mit der erfindungsgemäßen Schalterbetätigungseinrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung noch sicherer und fehlerärmer ist.

25 Erfindungsgemäß weisen die Pixel jeweils die Dünnschicht aus dem pyroelektrischen Material, bevorzugt Bleizirkonattitanat, auf. Dadurch geht mit dem durch das Annähern des Teils an jedes der Pixel und das Entfernen des Teils von jedem der Pixel der jeweilige Signalausschlag in S-Form einher, der eine Sinusform
30 hat, wie es insbesondere in Figur 3 gezeigt ist. Bevorzugtermaßen weist das Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung den Schritt auf: Identifizieren der Formen der Signalaussschläge und Überprüfen, ob die Formen der Signalaussschläge jeweils die S-Form haben; ist die
35 Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt. Dadurch, dass die Pixel jeweils die Dünnschicht aus dem pyroelektrischen Material, bevorzugt Bleizirkonattitanat, aufweisen, ist die charakteristische S-Form der

Signalausschläge bei der Annäherung des Teils und beim Entfernen des Teils erzeugt, wobei die S-Form zur Überprüfung dahingehend, ob die ausgeübte Translationsgeste von einer der vier Arten ist, mit herangezogen wird. Somit werden

5 Signalausschläge, die etwa keine S-Form haben, so interpretiert, als dass keine Translationsgeste einer der vier Arten ausgeübt wurde. In überraschender Weise wird durch das Heranziehen der Form der Signalausschläge und die Überprüfung, ob die Signalausschläge die S-Form haben, eine übermäßige
10 Steigerung der Präzision der Gestenerkennung erzielt.

Besonders bevorzugt ist es, dass das zeitliche Auftreten der Maxima und/oder Minima der S-förmigen Signalausschläge der Signale der Pixel für die Überprüfungen herangezogen werden.

15 Die Maxima und/oder Minima der S-förmigen Signalausschläge der Signale sind von der Signalauswerteeinheit leicht und präzise bestimmbar. Dadurch ist es unter anderem ermöglicht mit der Schalterbetätigungseinrichtung und dem Verfahren zum Betreiben der Schalterbetätigungseinrichtung die Gestenerkennung für die
20 nicht-taktilen Translationsgesten bereitzustellen, wobei die Schalterbetätigungseinrichtung eine derart miniaturisierte Bauweise bei günstigen Kosten und geringem Energieverbrauch hat, dass die Schalterbetätigungseinrichtung für das mobile Gerät besonders geeignet ist. Die Erkennung einer der vier
25 Arten einer ausgeübten nicht-taktilen Translationsgeste mit dem mobilen Gerät ist hinreichend sicher und fehlerarm.

Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen erläutert. Es
30 zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schalterbetätigungseinrichtung für ein erfindungsgemäßes mobiles Gerät,

35

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Gestensensors,

Figur 3 ein Diagramm mit Amplitudenverläufen von Signalen des Gestensensors aus Figur 2,

Figur 4 ein Diagramm mit der ersten Ableitung nach der Zeit der Amplitudenverläufe aus Figur 3,

Figur 5 eine Detailansicht von Figur 3 und

Figur 6 ein Diagramm mit einer Vorschrift zur Bildung der ersten Ableitung nach der Zeit der Amplitudenverläufe, wie sie in Figur 4 gezeigt sind.

In Figur 1 ist eine Schalterbetätigungseinrichtung 100 gezeigt, die in ein mobiles Gerät eingebaut ist. Die Schalterbetätigungseinrichtung 100 weist einen Gestensensor 1 und eine Signalauswerteeinheit 101 auf, die via eine Signalleitung 102 zum Übertragen von Signalen vom Gestensensor 1 zur Signalauswerteeinheit 101 gekoppelt ist. Entsprechend der Auswertung der Signale, die vom Gestensensor 1 auf die Signalauswerteeinheit 101 übertragen werden, aktiviert oder deaktiviert die Signalauswerteeinheit 101 einen Aktuator 104, mit dem ein Schalter 103 des mobilen Geräts betätigbar ist. Der Schalter 103 ist zum Aktivieren/Deaktivieren einer Funktionalität des mobilen Geräts in diesem verschaltet.

Der Gestensensor 1 ist zum Detektieren von nicht-taktilen Translationsgesten vorgesehen, wobei, je nachdem welche Translationsgeste der Gestensensor 1 detektiert, ein Signal oder mehrere Signale via die Signalleitung 102 zur Signalauswerteeinheit 101 übertragen werden, aufgrund dessen die Betätigung des Schalters 103 via den Aktuator 104 bewerkstelligt ist. Die Betätigung des Schalters 103 wird nur dann ausgelöst, wenn vom Gestensensor 1 und von der Signalauswerteeinheit 101 eine von vier Arten an Translationsgesten 111 bis 114 identifiziert ist.

Die Translationsgesten sind mit einer Hand 115 in der Nähe des Gestensensors 1 nicht-taktil auszuüben, wobei vom Gestensensor

1 von der Hand 115 emittierte Wärme detektierbar ist. In Figur 1 gesehen ist die Translationsgeste erster Art 111 eine Bewegung der Hand 115 von links nach rechts, die Translationsgeste zweiter Art 112 eine Bewegung der Hand 115 von rechts nach links, die Translationsgeste dritter Art 113 eine Bewegung der Hand 115 von unten nach oben und die Translationsgeste vierter Art 115 eine Bewegung der Hand 115 von oben nach unten.

10 In Figur 2 ist eine schematische Darstellung des Gestensensors 1 gezeigt, der ein Rhombus 11 mit einer Längsdiagonale 12 und einer Querdiagonale 13 aufweist, wobei in jeder Ecke des Rhombus 11 jeweils ein Pixel 21 bis 24 angeordnet ist. In Figur 2 gesehen ist in der oberen Ecke des Rhombus 11 das erste Pixel 21, in der rechten Ecke des Rhombus 11 das zweite Pixel 22, in der unteren Ecke des Rhombus 11 das dritte Pixel 23 und in der linken Ecke des Rhombus 11 das vierte Pixel 24 angeordnet. Der Abstand 25 von zwei unmittelbar benachbarten Pixeln liegt zwischen 50 μm bis 300 μm . Eine Längsrichtung 31, die in Figur 2 waagerecht verläuft, ist parallel zur Längsdiagonale 12, die vom vierten Pixel 24 und vom zweiten Pixel 22 gebildet ist. Eine Querrichtung 32 ist in Figur 2 gesehen parallel zur Querdiagonale 13, die vom ersten Pixel 21 und vom dritten Pixel 23 gebildet ist. Die Translationsgesten erster Art 111 und zweiter Art 112 verlaufen parallel zur Längsrichtung 31, wohingegen die Translationsgesten dritter Art 113 und vierter Art 114 parallel zur Querrichtung 32 verlaufen, wobei die Translationsgesten erster Art 111 und zweiter Art 112 gegensätzliche Richtungen und die Translationsgesten dritter Art 113 und vierter Art 114 gegensätzliche Richtungen haben.

Die Pixel 21 bis 24 weisen jeweils einen Dünnfilm aus Bleizirkonattitanat auf, mit dem das Signal erzeugt wird, sobald das jeweilige Pixel 21 bis 24 von der Hand 115 emittierte Wärme detektiert. Somit wird beim Ausüben einer der Translationsgesten mit der Hand 115 von jedem Pixel 21 bis 24 das Signal mit einem Signalausschlag 58 entsprechend dem zeitlichen Intensitätsverlauf der vom Dünnfilm des

entsprechenden Pixels 21 bis 24 detektierten Wärme an die Signalauswerteeinheit 101 ausgegeben. Das Signal des ersten Pixels 21 ist mit dem Bezugszeichen 51, das Signal des zweiten Pixels 22 ist mit dem Bezugszeichen 52, das Signal des dritten Pixels 23 ist mit dem Bezugszeichen 53 und das Signal des vierten Pixels 24 ist mit Bezugszeichen 54 bezeichnet. In Figur 3 ist ein Diagramm mit den zeitlichen Amplitudenverläufen der von den Pixeln 21 bis 24 ausgegebenen Signalen 51 bis 54 gezeigt, wobei über der Abszisse 61 die Zeit und über die Ordinate 62 die Amplitude aufgetragen sind. Die Signale 51 bis 54 weisen jeweils eine S-Form auf, wobei ein erster Teil 56 der S-Form des Signalausschlags bei einer Annäherung der Hand 115 an den Gestensensor 1 und ein auf dem ersten Teil 56 folgender zweiter Teil 57 der S-Form des Signalausschlags bei einer Entfernung der Hand 115 vom Gestensensor 1 erzeugt wird. Vor dem ersten Teil 56 der S-Form des Signalausschlags und nach dem zweiten Teil 57 der S-Form des Signalausschlags stellt sich ein Signalniveau 55 bei Pixelpassivität ein, die eintritt, wenn keine von der Hand 115 emittierte Wärme von dem Gestensensor 1 detektiert wird.

Alternativ zur Figur 3 ist in Figur 4 über die Ordinate 63 die erste Ableitung nach der Zeit der in Figur 3 aufgetragenen Amplitudenverläufe dargestellt. In Figur 6 ist ein repräsentativer Ausschnitt eines der Signale 51 bis 54 gezeigt, wobei die Amplitude dieses Signals über die Zeit aufgetragen ist. Der Amplitudenverlauf ist insbesondere von einem ersten Stützpunkt 71 und einem zweiten Stützpunkt 72 gebildet, wobei die Stützpunkte 71 und 72 durch ein Zeitinkrement 73 zueinander zeitlich versetzt sind und zwischen den Stützpunkten 71 und 72 eine Amplitudendifferenz 74 ausgebildet ist. Die zeitliche Ableitung nach der Zeit ist diskret mit einem Quotienten aus der Amplitudendifferenz 74 und dem Zeitinkrement 73 zu bilden.

In Figur 5 ist ein Detail aus Figur 3 gezeigt, wobei der erste Teil 56 der S-Form des Signalausschlags bei Annäherung vergrößert dargestellt ist. Es sind die Verläufe der Amplituden der Signale 51 bis 54 gezeigt, wobei jeder der

Amplitudenverläufe jeweils ein Minimum 81 bis 84 aufweist. Die Signale 51 bis 54 sind durch die Translationsgeste der ersten Art 111 erzeugt. Beim Ausüben der Translationsgeste der ersten Art 111 wird von der Hand 115 zuerst das vierte Pixel 24, dann
5 gleichzeitig das erste Pixel 21 und das dritte Pixel 23 und sodann das zweite Pixel 22 passiert. Dadurch ergibt sich ein entsprechender zeitlicher Versatz der Signale 51 bis 54, so dass das Signal 54 des vierten Pixels 24 das zeitlich erste Signal und das Signal 52 des zweiten Pixels 22 das zeitlich
10 letzte Signal sind. Die Signale 52 und 53 des zweiten Pixels 22 und des dritten Pixels 23 liegen zeitlich zwischen den Signalen 51 und 54. Diese zeitliche Anordnungsreihenfolge der Signale 51 bis 54 spiegelt sich auch in der Anordnung der Minima 81 bis 84 wider, so dass das vierte Minimum 84 als erstes und das zweite
15 Minimum 82 als letztes auftritt, wobei das erste Minimum 81 und das dritte Minimum 83 zwischen den Minima 84 und 82 liegen.

Die Translationsgeste der ersten Art 111 wird so ausgeführt, dass die Hand 115 parallel zur Längsrichtung 31 und senkrecht
20 zur Querrichtung 32 bewegt wird. Dadurch wird die Hand 115 zuerst vom vierten Pixel 24 und zuletzt vom zweiten Pixel 22 detektiert, wobei die Detektion der Hand 115 vom dritten Pixel 23 und ersten Pixel 21 dazwischen liegt. Dadurch, dass die Translationsgeste der ersten Art 111 senkrecht zur Querrichtung
25 32 verläuft, detektieren das erste Pixel 21 und das dritte Pixel 23 die Hand 115 gleichzeitig, so dass die Signale 51 und 53 im Wesentlichen übereinander liegen und die dazugehörigen Minima 81 und 83 im Wesentlichen zeitgleich auftreten. Das Auftreten des vierten Minimums 84 ist in Figur 5 mit einem
30 ersten Zeitpunkt 91 bezeichnet, das Auftreten des ersten Minimums 81 bzw. des dritten Minimums 83 mit einem zweiten Zeitpunkt 92 und das Auftreten des zweiten Minimums 82 mit einem dritten Zeitpunkt 93. Zwischen dem ersten Zeitpunkt 91 und dem zweiten Zeitpunkt 92 sowie zwischen dem zweiten
35 Zeitpunkt 92 und dem dritten Zeitpunkt 93 liegt jeweils ein Zeitversatz 94.

Bei der Betätigung der Schalterbetätigungseinrichtung 100 können von der Hand 115 beliebige Gesten ausgeübt werden. Jedoch ist es so vorgesehen, dass nur beim Ausüben einer Translationsgeste einer der vierten Arten 111 bis 114 der Schalter 103 entsprechend der Art 111 bis 114 der Translationsgeste betätigt werden soll. Somit gilt es aus einer Vielzahl an möglichen Translationsgesten und Störungseinflüssen aus der Umgebung der Schalterbetätigungseinrichtung 100 das Vorhandensein einer Translationsgeste einer der vier Arten 111 bis 114 zu identifizieren.

Zur Identifikation der ausgeübten Translationsgeste werden die Signale 51 bis 54 von dem Gestensensor 1 auf die Signalauswerteeinheit 101 übertragen. In der Signalauswerteeinheit 101 wird überprüft, ob die Signale 51 bis 54 eine S-Form haben und im zeitlichen Verlauf zuerst ein Amplitudenausschlag nach unten und dann nach oben vorliegt, das heißt ob zuerst die Minima 81 bis 84 der Signale 51 bis 54 und dann ihre Maxima auftreten. Fällt diese Überprüfung positiv aus, werden die Signale 51 bis 54 für die Identifizierung der Translationsgeste herangezogen. Denkbar wäre auch, dass die Pixel 21 bis 24 derart verschaltet sind, dass beim Ausüben derselben Translationsgeste zuerst die Maxima und dann die Minima auftreten. Zusätzlich wird in der Signalauswerteeinheit 101 überprüft, ob die Absolutwerte aller vier Minima 81 bis 84 des ersten Teils 56 der S-Form des Signalausschlags bei Annäherung der Hand 115 und der vier Maxima des zweiten Teils 56 der S-Form des Signalausschlags bei Entfernung der Hand 115 über einem vorherbestimmten Amplitudenniveau liegen. Das vorherbestimmte Amplitudenniveau ist derart bemessen, dass erwartete Störsignale aus der Umgebung des Gestensensors 1 unter dem vorherbestimmten Amplitudenniveau liegen.

Der Abstand zwischen zwei der Pixel 21 bis 24, die unmittelbar benachbart angeordnet sind, liegt zwischen 50 µm bis 300 µm. Aufgrund der üblichen Bewegungsgeschwindigkeiten der Hand 115 ist mit der zeitlichen Abfolge der Minima 81 bis 84 bzw. ihrer zugehörigen Maxima die Identifikation der Art 111 bis 114 der

Translationsgeste bzw. ein Verwerfen der Translationsgeste als nicht zu einer der Arten 111 bis 114 gehörend möglich. Das Funktionieren der Signalauswerteeinheit 101 wird im Folgenden anhand der Identifikation der Translationsgeste der ersten Art 111 erläutert. Die Identifikationen der Translationsgesten der anderen Arten 112 bis 114 erfolgt analog.

In der Signalauswerteeinheit 101 wird überprüft, ob der zeitliche Versatz des Minimums 81 des ersten Pixels 21 und des Minimums 83 des dritten Pixels 23 oder der zeitliche Versatz des Minimums 82 des zweiten Pixels 22 und des Minimums 84 des vierten Pixels 24 innerhalb einer Zeitspanne von 0,5 ms liegen. Trifft dies für keine der Pixelpaare 21, 23 und 22, 24 zu, ist das von dem Gestensensor 1 detektierte Signal als nicht zu einer Translationsgeste einer der vier Arten 111 bis 114 gehörend zu verwerfen. Wird beispielsweise in der Signalauswerteeinheit 101 ermittelt, dass das erste Minimum 81 des ersten Pixels 21 und das dritte Minimum 83 des dritten Pixels 23 innerhalb von 0,5 ms auftreten, so wird daraus abgeleitet, dass entweder eine Translationsgeste der ersten Art 111 oder eine Translationsgeste der zweiten Art 112 vorliegt. Sodann wird in der Signalauswerteeinheit 101 überprüft, ob das vierte Minimum 84 des vierten Pixels 24 vor bzw. nach den Minima 81 und 83 der Pixel 21 und 23 bzw. danach und das zweite Minimum 82 des zweiten Pixels 22 nach den Minima 81 und 83 der Pixel 21 und 23 oder davor liegt.

Ergibt die Überprüfung in der Signalauswerteeinheit 101, dass das vierte Minimum 84 um 7 ms bis 40 ms vor dem ersten Minimum 81 oder dem dritten Minimum 83, je nachdem, welches der Minima 81, 83 früher auftritt, und das zweite Minimum 82 um 7 ms bis 40 ms nach dem ersten Minimum 81 oder dem dritten Minimum 83, je nachdem welches der Minima 81, 83 später auftritt, wird die vom Gestensensor 1 detektierte Translationsgeste als eine Translationsgeste der ersten Art 111 identifiziert. Dementsprechend, wie es in der Signalauswerteeinheit 101 hinterlegt ist, wird via den Aktuator 104 der Schalter 103 betätigt. Gesten, die nicht als zu einer der vier Arten 111 bis

114 zugehörig identifiziert werden, werden in der Signalauswerteeinheit 101 verworfen und führen zu keiner Betätigung des Schalters 103. Die Identifikation einer Translationsgeste der zweiten bis vierten Art 112 bis 114 erfolgt in analoger Art und Weise. Grundsätzlich ist jede beliebige Kombination an den Überprüfungen in jeder beliebigen Reihenfolge denkbar.

Bezugszeichenliste

	1	Gestensensor
	11	Rhombus
5	12	Längsdiagonale
	13	Querdiagonale
	21	erstes Pixel
	22	zweites Pixel
	23	drittes Pixel
10	24	viertes Pixel
	25	Abstand von zwei benachbarten Pixel
	31	Längsrichtung
	32	Querrichtung
	51	Signal des ersten Pixels
15	52	Signal des zweiten Pixels
	53	Signal des dritten Pixels
	54	Signal des vierten Pixels
	55	Signalniveau bei Pixelpassivität
	56	erster Teil der S-Form des Signalausschlags bei Annäherung
20	57	zweiter Teil der S-Form des Signalausschlags bei Entfernung
	58	Signalausschlag
	61	Abszisse: Zeit
	62	Ordinate: Amplitude
	63	Ordinate: erste Ableitung nach der Zeit der Amplitude
25	71	erster Stützpunkt
	72	zweiter Stützpunkt
	73	Zeitinkrement
	74	Amplitudendifferenz
	81	erstes Minimum
30	82	zweites Minimum
	83	drittes Minimum
	84	viertes Minimum
	91	erster Zeitpunkt
	92	zweiter Zeitpunkt
35	93	dritter Zeitpunkt
	94	Zeitversatz
	100	Schalterbetätigungseinrichtung
	101	Signalauswerteeinheit

- 102 Signalleitung
- 103 Schalter
- 104 Aktuator
- 111 Translationsgeste erster Art
- 5 112 Translationsgeste zweiter Art
- 113 Translationsgeste dritter Art
- 114 Translationsgeste vierter Art
- 115 Hand

Patentansprüche

1. Schalterbetätigungseinrichtung (100) zum Betätigen eines Schalters (103) durch vier mögliche Arten (111 bis 114) von nicht-taktilen Translationsgesten, die mit einem Wärme emittierenden Teil (115) auszuüben sind, mit einem Gestensensor (1), der eingerichtet ist beim Ausüben einer der Arten (111 bis 114) der Translationsgesten vom Teil (115) emittierte Wärme mittels mindestens vier nebeneinander angeordneter Pixel (21 bis 24) zu detektieren und pro Pixel (21 bis 24), die jeweils einen Dünnfilm aus pyroelektrischem Material aufweisen, ein Signal (51 bis 54) mit einem Signalausschlag (58) entsprechend dem zeitlichen Intensitätsverlauf der vom Dünnfilm des entsprechenden Pixels (21, 22, 23, 24) detektierten Wärme auszugeben, einer Signalauswerteeinheit (101), mit der aus dem zeitlichen Aufeinanderfolgen der Signalausschläge (58) die Ausübung einer der Arten (111 bis 114) der Translationsgesten ermittelbar ist, und einem Aktuator (104), der von der Signalauswerteeinheit (101) angesteuert und, sobald die Ausübung einer der Arten (111 bis 114) der Translationsgesten ermittelt ist, den Schalter (103) betätigt, wobei eine erste Art (111) der Translationsgesten durch eine Bewegung des Teils (115) in eine Längsrichtung (31), eine zweite Art (112) der Translationsgesten durch eine Bewegung des Teils (115) entgegen der Längsrichtung (31), eine dritte Art (113) der Translationsgesten durch eine Bewegung des Teils (115) in eine von der Längsrichtung (31) abweichende Querrichtung (32) und eine vierte Art (114) der Translationsgesten durch eine Bewegung des Teils (115) entgegen der Querrichtung (32) definiert ist und vier der Pixel (21 bis 24) jeweils in einer der Ecken eines konvexen Vierecks (11) angeordnet sind, dessen eine der Diagonalen (12) im wesentlichen parallel zur Längsrichtung (31) und die andere Diagonale (13) im wesentlichen parallel zur Querrichtung (32) sind.

2. Schalterbetätigungseinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das pyroelektrische Material Bleizirkonattitanat ist.

3. Schalterbetätigungseinrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Viereck ein Rhombus (11) ist.

4. Schalterbetätigungseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Abstand (25) von zwei unmittelbar benachbarten Pixel (21 bis 24) zwischen 50 µm bis 300 µm liegt.

5. Schalterbetätigungseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Teil eine menschliche Hand (115) und die vom Teil emittierte Wärme die von der menschlichen Hand (115) abgestrahlte Körperwärme ist.

6. Mobiles Gerät mit der Schalterbetätigungseinrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Schalter (103) zum Aktivieren / Deaktivieren einer Funktionalität des mobilen Geräts in diesem verschaltet ist.

7. Verfahren zum Betreiben einer Schalterbetätigungseinrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, mit den Schritten:

- Ausgeben von den Pixeln (21 bis 24) die Aufeinanderfolge der Signalaussschläge (58) an die Signalauswerteeinheit (101), indem eine der Arten (111) der möglichen Translationsgesten mit dem Wärme emittierenden Teil (115) ausgeübt wird;

- Anhand der Aufeinanderfolge der Signalaussschläge (58):

Identifizieren des zuerst angesprochenen Pixels (24) und des zuletzt angesprochenen Pixels (22);

- Überprüfen, ob die Signalaussschläge (58) der beiden anderen Pixel (21, 23) zeitlich zwischen den Signalaussschlägen (58) des zuerst angesprochenen Pixels (24) und des zuletzt

angesprochenen Pixels (22) liegen; Ist die Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt;

- Zuordnen der vom zuerst angesprochenen Pixel (24) und zuletzt angesprochenen Pixel (22) gebildeten Diagonale (12) zur

Längsrichtung (31) oder zur Querrichtung (32), je nach dem zu welcher Richtung (31, 32) die Diagonale (13) paralleler ist,

und Berücksichtigen der Ansprechreihenfolge vom zuerst angesprochenen Pixel (24) und zuletzt angesprochenen Pixel (22), so dass die Art (111) der ausgeübten Translationsgeste

als die erste (111), die zweite (112), die dritte (113) oder die vierte Art (114) identifiziert wird;

- Je nach identifizierter Art (111) der Translationsgeste:

Entsprechendes Ansteuern des Aktuators (104) zum Betätigen des Schalters (103) durch die Signalauswerteeinheit (101).

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, mit dem Schritt:

- Überprüfen, ob die Absolutwerte aller vier Signalaussschläge (58) über einem vorherbestimmten Niveau liegen; Ist die

Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt.

9. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, mit dem Schritt:

- Überprüfen, ob der zeitliche Versatz derjenigen

Signalaussschläge, die zeitlich zwischen den Signalaussschlägen

des zuerst angesprochenen Pixels (24) und des zuletzt

angesprochenen Pixels (22) liegen, innerhalb einer ersten

vorherbestimmten Versatzzeitspanne liegt; Ist die Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei die erste vorherbestimmte Versatzzeitspanne 0,5 ms beträgt.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, mit dem Schritt:

- Überprüfen, ob der zeitlich erste Signalaussschlag mindestens um eine zweite vorherbestimmte Versatzzeitspanne vor dem zeitlich zweiten oder dritten Signalaussschlag und der zeitlich vierte Signalaussschlag mindestens um die zweite vorherbestimmte Versatzzeitspanne nach dem zeitlich zweiten oder dritten Signalaussschlag liegen; Ist die Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt.

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, wobei die zweite vorherbestimmte Versatzzeitspanne zwischen 7 ms und 40 ms liegt.

13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei für die Signalaussschläge (58) die Amplitudenverläufe der von den Pixel

(21 bis 24) ausgegeben Signale (51 bis 54) oder die erste Ableitung nach der Zeit der Amplitudenverläufe der von den Pixel ausgegeben Signale (51 bis 54) verwendet werden.

- 5 14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 13, wobei die Pixel (21 bis 24) die Dünnschicht aus dem pyroelektrischen Material aufweisen, mit dem durch das Annähern des Teils (115) an jedes Pixel (21 bis 24) und das Entfernen des Teils (115) von jedem Pixel (21 bis 24) der jeweilige Signalausschlag (58)
10 in S-Form (56, 57) einhergeht, mit dem Schritt:
a1) Identifizieren der Formen der Signalausschläge und Überprüfen, ob die Formen der Signalausschläge jeweils die S-Form (56, 57) haben; Ist die Überprüfung positiv, Fortfahren mit dem nächsten Schritt.
- 15 15. Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das zeitliche Auftreten der Minima und/oder der Maxima der S-förmigen (56, 57) Signalausschläge (58) der Signale (51 bis 54) der Pixel (51 bis 54) für die Überprüfungen herangezogen werden.

1/3

FIG 1

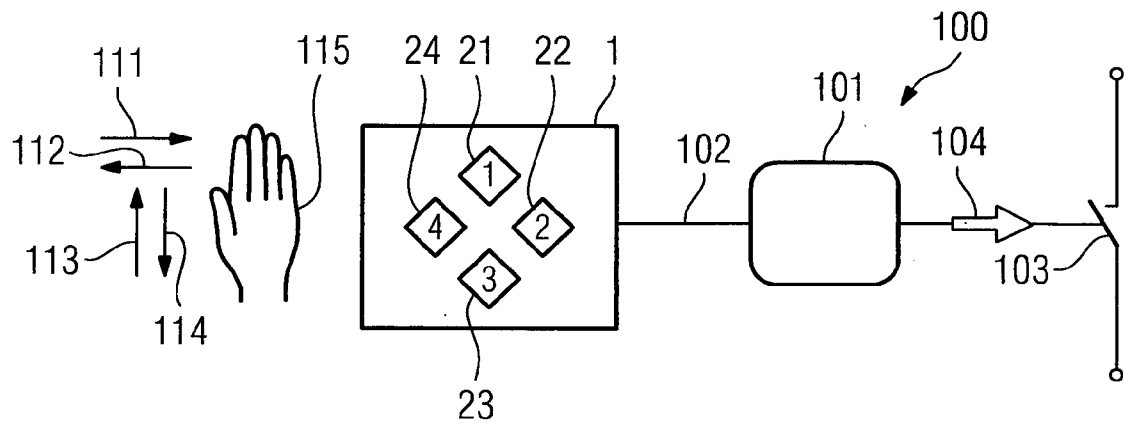
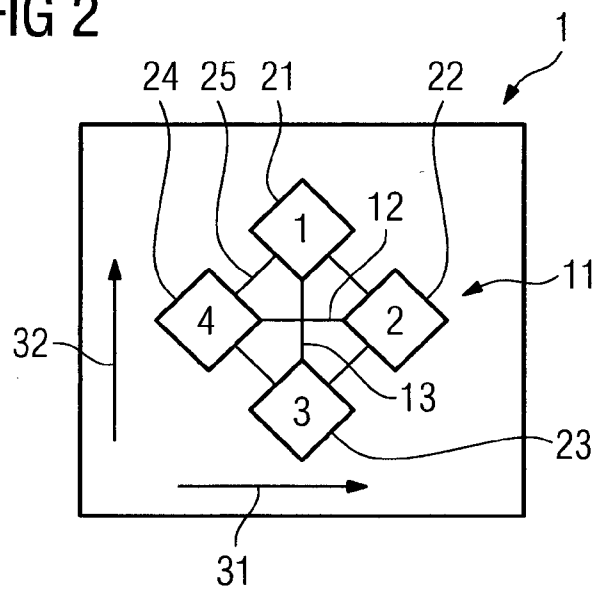


FIG 2



2/3

FIG 3

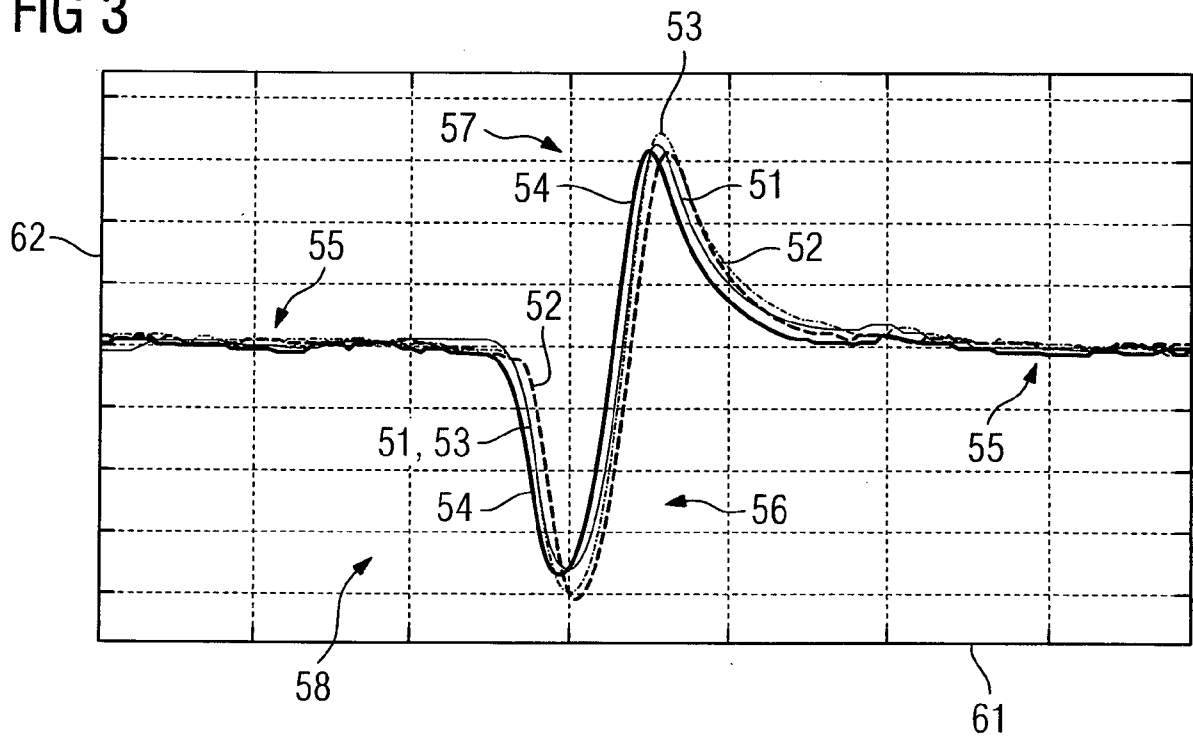
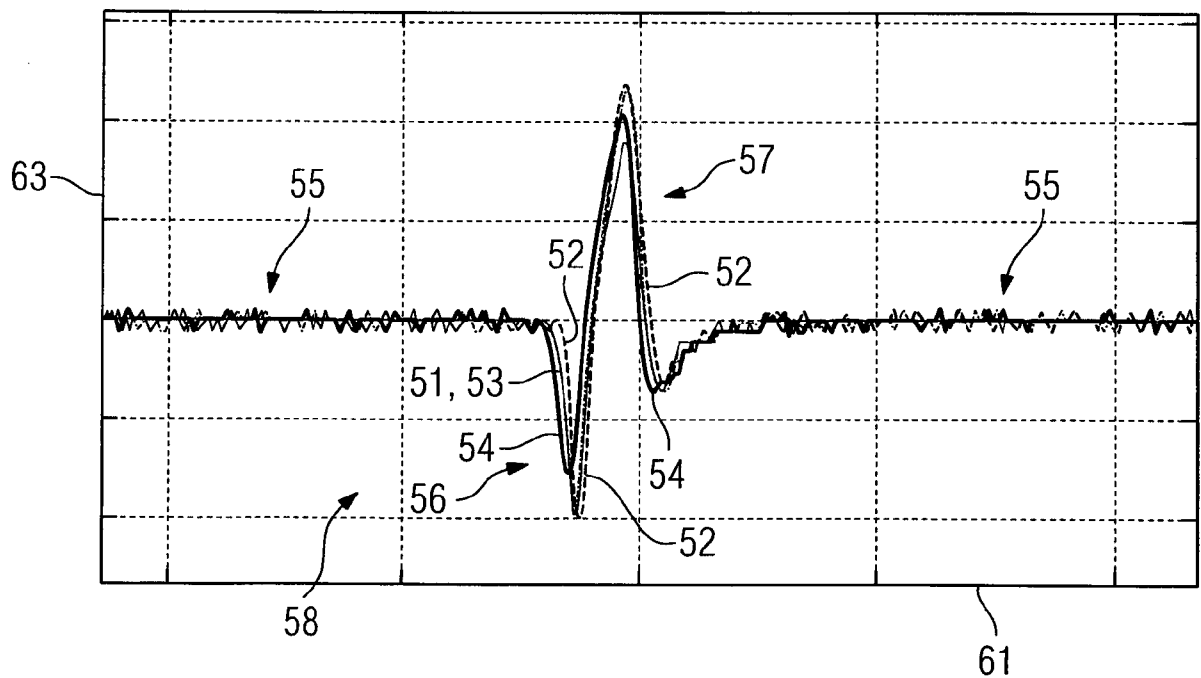


FIG 4



3/3

FIG 5

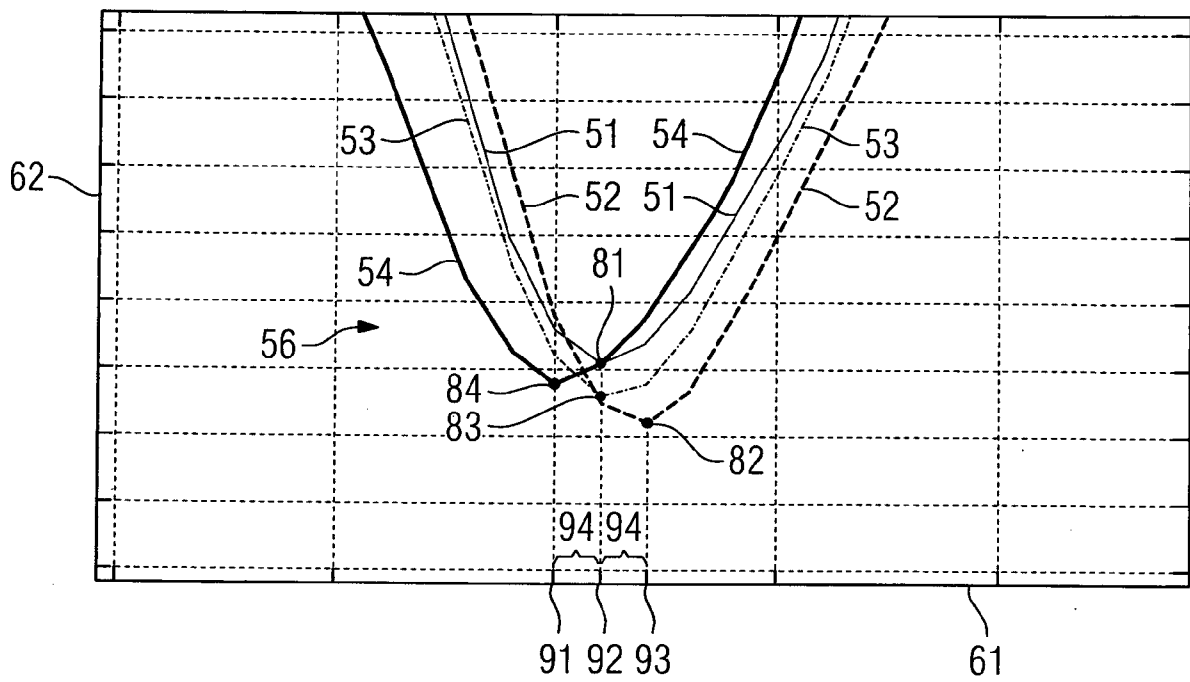
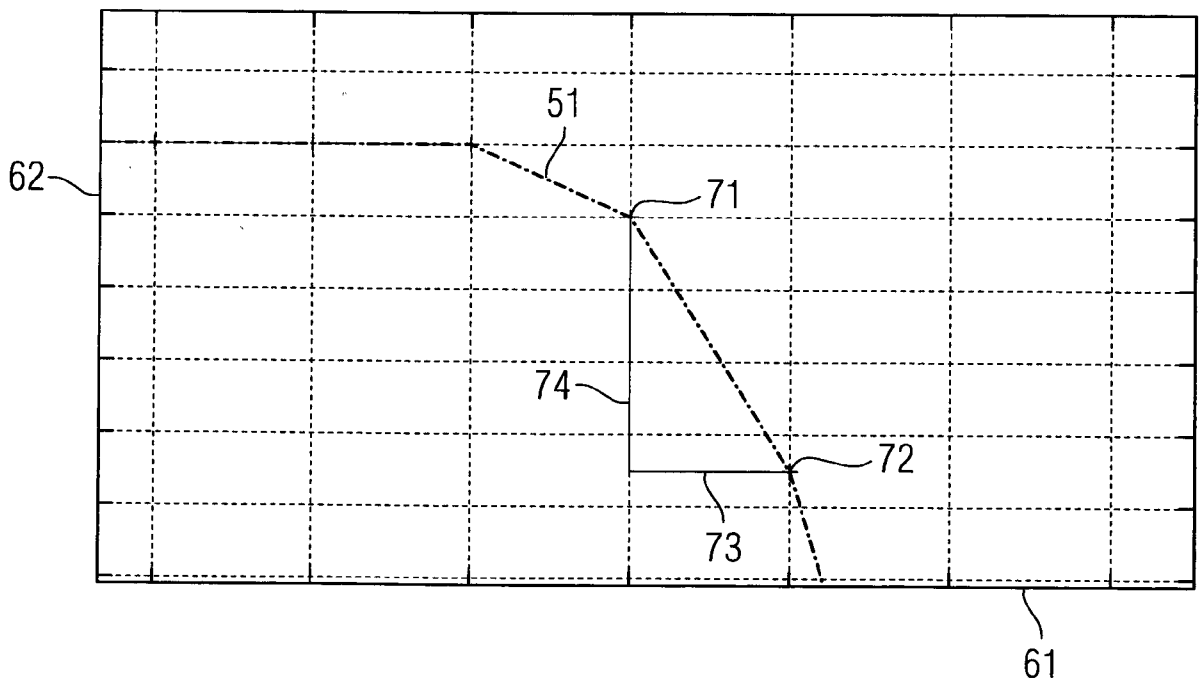


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/060546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H03K17/945 G06F3/01 G06F3/03
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)
H03K G06F H04W G01J

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	US 2010/204953 A1 (ONISHI YUSUKE [JP] ET AL) 12 August 2010 (2010-08-12) the whole document	1-15
X	JP 2008 232715 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2 October 2008 (2008-10-02) the whole document	1-15
X	US 2011/050643 A1 (ZHAO RUI [CN] ET AL) 3 March 2011 (2011-03-03) the whole document	1-15
A	WO 93/09414 A1 (HONEYWELL INC [US]) 13 May 1993 (1993-05-13) page 11, line 9 - line 13 abstract	1,2
	-/--	



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

31 July 2014

Date of mailing of the international search report

08/08/2014

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

Jepsen, John

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/060546

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/018253 A1 (PYREOS LTD [GB]; GIEBELER CARSTEN [GB]; CONWAY NEIL [GB]; CHAMBERLAIN) 17 February 2011 (2011-02-17) page 1, line 15 -----	1,2
A	DE 10 2009 017845 A1 (PYREOS LTD [GB]) 21 October 2010 (2010-10-21) paragraphs [0001], [0002], [0009] -----	1,2
A	US 2010/295773 A1 (ALAMEH RACHID [US] ET AL) 25 November 2010 (2010-11-25) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/060546

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010204953 A1	12-08-2010	CN 101807113 A JP 5177075 B2 JP 2010211781 A US 2010204953 A1	18-08-2010 03-04-2013 24-09-2010 12-08-2010
JP 2008232715 A	02-10-2008	JP 5006073 B2 JP 2008232715 A	22-08-2012 02-10-2008
US 2011050643 A1	03-03-2011	CN 102004544 A US 2011050643 A1	06-04-2011 03-03-2011
WO 9309414 A1	13-05-1993	CA 2118597 A1 DE 69211153 D1 DE 69211153 T2 EP 0611443 A1 JP H07500913 A US 5293041 A WO 9309414 A1	13-05-1993 04-07-1996 05-12-1996 24-08-1994 26-01-1995 08-03-1994 13-05-1993
WO 2011018253 A1	17-02-2011	CN 102549402 A DE 102009037111 A1 EP 2464953 A1 JP 2013501925 A US 2012211658 A1 WO 2011018253 A1	04-07-2012 17-03-2011 20-06-2012 17-01-2013 23-08-2012 17-02-2011
DE 102009017845 A1	21-10-2010	CN 102449453 A DE 102009017845 A1 EP 2419702 A1 KR 20120022975 A US 2012132807 A1 WO 2010119131 A1	09-05-2012 21-10-2010 22-02-2012 12-03-2012 31-05-2012 21-10-2010
US 2010295773 A1	25-11-2010	CN 102439538 A EP 2519865 A1 KR 20120019453 A RU 2011147190 A US 2010295773 A1 WO 2011082004 A1	02-05-2012 07-11-2012 06-03-2012 27-05-2013 25-11-2010 07-07-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H03K17/945 G06F3/01 G06F3/03 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H03K G06F H04W G01J		
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 2010/204953 A1 (ONISHI YUSUKE [JP] ET AL) 12. August 2010 (2010-08-12) das ganze Dokument	1-15
X	JP 2008 232715 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) das ganze Dokument	1-15
X	US 2011/050643 A1 (ZHAO RUI [CN] ET AL) 3. März 2011 (2011-03-03) das ganze Dokument	1-15
A	WO 93/09414 A1 (HONEYWELL INC [US]) 13. Mai 1993 (1993-05-13) Seite 11, Zeile 9 - Zeile 13 Zusammenfassung	1,2
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
31. Juli 2014		08/08/2014
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 Jepsen, John

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2011/018253 A1 (PYREOS LTD [GB]; GIEBELER CARSTEN [GB]; CONWAY NEIL [GB]; CHAMBERLAIN) 17. Februar 2011 (2011-02-17) Seite 1, Zeile 15 -----	1,2
A	DE 10 2009 017845 A1 (PYREOS LTD [GB]) 21. Oktober 2010 (2010-10-21) Absätze [0001], [0002], [0009] -----	1,2
A	US 2010/295773 A1 (ALAMEH RACHID [US] ET AL) 25. November 2010 (2010-11-25) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060546

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2010204953	A1	12-08-2010	CN	101807113 A		18-08-2010
			JP	5177075 B2		03-04-2013
			JP	2010211781 A		24-09-2010
			US	2010204953 A1		12-08-2010

JP 2008232715	A	02-10-2008	JP	5006073 B2		22-08-2012
			JP	2008232715 A		02-10-2008

US 2011050643	A1	03-03-2011	CN	102004544 A		06-04-2011
			US	2011050643 A1		03-03-2011

WO 9309414	A1	13-05-1993	CA	2118597 A1		13-05-1993
			DE	69211153 D1		04-07-1996
			DE	69211153 T2		05-12-1996
			EP	0611443 A1		24-08-1994
			JP	H07500913 A		26-01-1995
			US	5293041 A		08-03-1994
			WO	9309414 A1		13-05-1993

WO 2011018253	A1	17-02-2011	CN	102549402 A		04-07-2012
			DE	102009037111 A1		17-03-2011
			EP	2464953 A1		20-06-2012
			JP	2013501925 A		17-01-2013
			US	2012211658 A1		23-08-2012
			WO	2011018253 A1		17-02-2011

DE 102009017845	A1	21-10-2010	CN	102449453 A		09-05-2012
			DE	102009017845 A1		21-10-2010
			EP	2419702 A1		22-02-2012
			KR	20120022975 A		12-03-2012
			US	2012132807 A1		31-05-2012
			WO	2010119131 A1		21-10-2010

US 2010295773	A1	25-11-2010	CN	102439538 A		02-05-2012
			EP	2519865 A1		07-11-2012
			KR	20120019453 A		06-03-2012
			RU	2011147190 A		27-05-2013
			US	2010295773 A1		25-11-2010
			WO	2011082004 A1		07-07-2011
