

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/130476 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06F 3/044 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01)

(74) Anwalt: RÖSSIG, Rolf, Beck & Rössig, European Patent
Attorneys, Cuvilliésstrasse 14, 81679 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001454

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, KM, 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, 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.

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. April 2012 (02.04.2012)

(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,
MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 015 806.5 1. April 2011 (01.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): MICROCHIP TECHNOLOGY GERMANY
GMBH & CO. KG [DE/DE]; Friedrichshafener Strasse 3,
82205 Gilching (DE).

(72) Erfinder; und

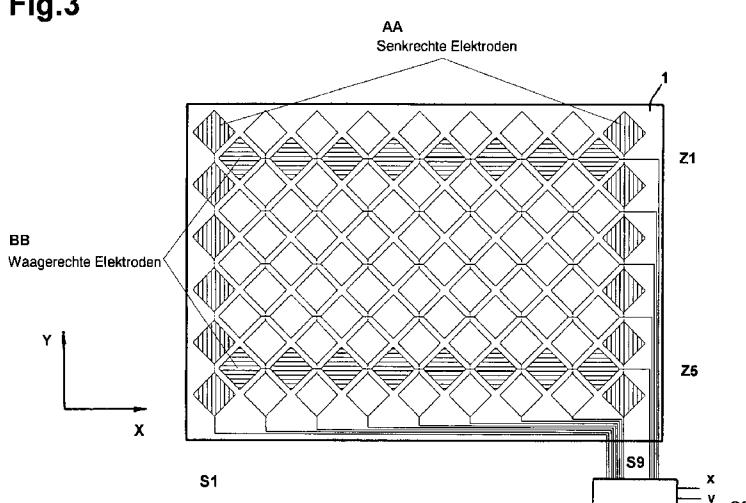
(71) Anmelder : IVANOV, Artem [RU/DE];
Bajuwarenstrasse 2, 82205 Gilching (DE). HEIM, Axel
[DE/DE]; Lautensackstrasse 6, 80687 München (DE).
KANDIZIORA, Thomas [DE/DE]; BGM-Vogt-Strasse
14, 86947 Schwabhausen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOUCH-SENSITIVE SCREEN

(54) Bezeichnung : BERÜHRUNGSEMPFINDLICHER BILDSCHIRM

Fig.3



AA vertical electrodes
BB horizontal electrodes

(57) Abstract: The invention relates to a display device having a disc layer, and a transparent electrode layer which is attached to the disc layer, wherein this electrode layer is sub-divided into a plurality of electrode segments and these electrode segments form a segment array comprising segment lines and segment columns, an evaluation circuit which is coupled to the electrode segments and is designed in such a way that said circuit can assume a switching state in which contact detection is carried out over the electrode segments of the electrode layer, and furthermore can assume a switching state in which the contactless detection of a position or movement of the user's finger can be carried out in a region located in front of the display device, wherein at least part of those electrodes which are used for detection of the position of the user's finger in the contact mode, are also used for detection in the non-contact mode, and wherein the contactless detection of a position or movement takes place by a plurality of electrode segments of the segment array being combined into an electrode group.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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)

Die Erfindung richtet sich auf eine Displayeinrichtung mit einem Scheibenlayer, und einer transparenten Elektrodenschicht, die an den Scheibenlayer angebunden ist, wobei diese Elektrodenschicht in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten untergliedert ist und diese Elektrodensegmente hierbei ein Segmentarray bilden das Segmentzeilen und Segmentspalten umfasst, einer Auswertungsschaltung die mit den Elektrodensegmenten gekoppelt und derart ausgebildet ist, dass diese einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem über die Elektrodensegmente der Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird, und weiterhin einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann, wobei zumindest ein Teil jener Elektrodensegmente die zur Detektion der Position des Fingers des Anwenders im Berührungsmodus herangezogen werden, auch zur Detektion im Nicht- Berührungsmodus herangezogen werden, und wobei die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung erfolgt, indem mehrere Elektrodensegmente des Segmentarrays zu einer Elektrodengruppe zusammengefasst sind.

BERÜHRUNGSEMPFINDLICHER BILDSCHIRM

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung richtet sich auf eine Displayeinrichtung zur Visualisierung von Bild- und Textinformationen im Rahmen einer im Zusammenspiel mit jener Displayeinrichtung interaktionsoffen abgewickelten Gerätenutzung. Insbesondere richtet sich die Erfindung hierbei auf eine spezielle Komponente jener Displayeinrichtung durch welche der Displayeinrichtung eine Touchscreenfunktionalität verliehen wird.

Hintergrund der Erfindung

Displayeinrichtungen mit Touchscreenfunktionalität finden insbesondere bei mobilen Kommunikationsgeräten, Tablet-PC's und Navigationsgeräten Anwendung und bilden dabei eine Schnittstelle die es einem Anwender ermöglicht, durch eine selektive Berührung der Displayeinrichtung Eingabeoperationen vorzunehmen, wobei diese Eingabeoperationen typischerweise durch eine seitens der Displayeinrichtung visualisierte Benutzeroberfläche begleitet werden.

Auch bei klassischen Displaysystem wie beispielsweise Computerbildschirmen kann eine implementierte Touchscreenfunktion attraktive Interaktionsmöglichkeiten bieten, um hierdurch beispielsweise Menuepunktselektionen, Cursorsteuerungen, oder Bildbewegungen wie z.B. das Drehen von auf dem Displaysystem dargestellten 3D-Objekten zu koordinieren.

Aus mehreren auf die Anmelderin zurückgehenden Patentanmeldungen, insbesondere aus der DE 10 2009 030 495 A1 ist es bekannt, eine Displayeinrichtung so zu gestalten, dass diese neben einer Touchscreenfunktion auch die Erfassung des Fingers eines Anwenders ermöglicht, bevor dieser die Displayeinrichtung berührt. Um neben der Berührung des Displays auch die Position eines Fingers in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich zu ermöglichen, sind zusätzlich zu dem der Berührungserfassung dienenden Elektrodensystem auch spezielle separate Elektroden vorgesehen, die es ermöglichen, Änderungen der elektrischen Eigenschaften oder Zustände in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich zu erfassen und hieraus Signale abzuleiten die eine relativ hochauflösende Positionserfassung des Fingers eines Anwenders

ermöglichen. Die der Berührungserfassung dienenden Elektroden und die hiervon separat vorgesehenen Elektroden zur berührungslosen Positionserfassung können durch eine Zeitmultiplexereinrichtung abfolgend aktiviert werden.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Displayeinrichtung zu schaffen, die sowohl die Erfassung von Berührungspositionen (Touch-Modus) als auch die berührungslose Erfassung von Positionen des Fingers eines Anwenders in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich (Non-Touch-Modus) ermöglicht, wobei sich diese Displayeinrichtung durch einen robusten und kostengünstig realisierbaren Aufbau auszeichnen soll.

Erfindungsgemäße Lösung

Die vorangehend genannte Aufgabe wird erfundungsgemäß gelöst durch eine Displayeinrichtung mit:

- einem Scheibenlayer, und
- einer transparenten Elektrodenschicht, die an den Scheibenlayer angebunden ist,
- wobei diese Elektrodenschicht in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten untergliedert ist und diese Elektrodensegmente hierbei ein Segmentarray bilden das Segmentzeilen und Segmentpalten umfasst,
- einer Auswertungsschaltung die mit den Elektrodensegmenten gekoppelt und derart ausgebildet ist, dass diese einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem über die Elektrodensegmente der Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird, und
- weiterhin einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann,
- wobei zumindest ein Teil jener Elektrodensegmente die zur Detektion der Position des Fingers des Anwenders im Berührungsmodus herangezogen werden, auch zur Detektion im Nicht-Berührungsmodus herangezogen werden, und
- wobei die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung erfolgt, indem mehrere Elektrodensegmente des Segmentarrays zu einer Elektrodengruppe zusammengefasst sind.

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, die im Bereich der Displayeinrichtung vorgesehenen, der Berührungserfassung dienenden Elektrodensegmente als Elektrodensystem zu betreiben über welches eine Detektion der Position oder Bewegung eines Fingers des Anwenders abgewickelt werden kann, bevor dieser die Displayeinrichtung berührt. Sobald eine Berührung der Displayeinrichtung erfolgt, kann über unmittelbar benachbarte Elektrodensegmente bzw. benachbarte Elektrodensegmente von einander sich kreuzenden Zeilen und Spalten eine Positionsanalyse im Touch-Modus vorgenommen werden. Die Elektrodengruppe umfasst vorzugsweise Elektrodensegmente die in der Displayeinrichtung eine gestreckte Kette bilden. Die zur Detektion der Fingerposition im Non-Touch-Modus herangezogenen Ketten erstrecken sich vorzugsweise relativ nahe entlang des Randbereiches der Displayeinrichtung. Die zur Positions- oder Bewegungserfassung temporär als Sensorelektrodensysteme betriebenen Segmentketten können zueinander verschiedene Ausrichtungen aufweisen, insbesondere zueinander parallel ausgerichtet und voneinander beabstandet sein. In die Positionsbestimmung können auch Auswertungsergebnisse einfließen die auf Detektionsereignissen beruhen welche aus zueinander quer verlaufenden, insbesondere zueinander senkrecht stehenden Elektrodensegmentketten erhoben wurden.

Die Detektion der Position eines Fingers bei Berührung der Displayeinrichtung kann erfolgen, indem die feldelektrische Koppelung zweier unmittelbar benachbarter Elektrodensegmente erfasst und bewertet wird. Um diese kurze feldelektrische Zusammenkoppelung der benachbarten Elektrodensegmente zu detektieren ist das Segmentarray vorzugsweise so aufgebaut, dass eine erste Teilmenge der Elektrodensegmente zu separaten Segmentzeilen und eine zweite Teilmenge zu wiederum jeweils separaten Segmentspalten zusammengefasst sind. Die Segmentzeilen und die Segmentspalten sind gegeneinander isoliert. Die Verbindungsstege zwischen abfolgenden Elektrodensegmenten der jeweiligen Elektrodensegmentzeile sind gegenüber den Verbindungsstegen der abfolgenden Elektrodensegmente der Segmentspalten isoliert. Die entsprechenden Kreuzungspunkte sind als isolierende Brücken ausgebildet durch welche eine galvanische Verbindung dieser Verbindungsstege in dem Überquerungsabschnitt vermieden wird. Das Elektrodenarray ist vorzugsweise in der Art eines Feldes mit eng benachbarten Rauten, Sechsecken, Polygonen, oder anderweitigen engmaschig benachbarten Parzellen gebildet. Neben einem Elektrodensegment das Bestandteil einer Segmentspalte bildet befindet sich damit in unmittelbarer Nachbarschaft ein Elektrodensegment das Bestandteil einer Segmentzeile bildet. Der Berührungspunkt des Displays entspricht damit dem Kreuzungspunkt derjenigen

Segmentzeile und derjenigen Segmentspalte der die höchste kapazitive Koppelung bewirkt. Im Berührungserfassungsmodus erfolgt somit die Bestimmung der X- und Y- Positionen durch Erfassung der Kreuzungspunkte mit hoher kapazitiver Koppelung. Die Berührungsposition im Touch-Modus kann weiterhin auch erfasst werden, indem ermittelt wird, welche Segmentzeile und welche Segmentspalte die höchste kapazitive Koppelung mit dem Finger des Anwenders haben. Die Berührposition entspricht dann dem Kreuzungspunkt dieser Segmentzeile mit jener Segmentspalte. Im Non-Touchmodus hingegen erfolgt die Bestimmung der X- und Y- Positionen indem für die kapazitive Koppelung mehrerer Segmentspalten und mehrerer Segmentzeilen entsprechende, positionsabhängige Signalpegel erfasst werden, die indikativ sind für den Abstand des Fingers von der entsprechenden Segmentzeile und der entsprechenden Segmentspalte. Aus diesen Pegelwerten kann dann die Fingerposition errechnet werden, oder zumindest der Bewegungsverlauf des Fingers beschrieben werden. Diese Berechnung erfolgt vorzugsweise unter Abarbeitung mehrerer, vorzugsweise untereinander gewichteter Ansätze, beispielsweise von Triangulations- und Trilaterationsansätzen die auf verschiedene Elektrodensegmentgruppen und Gruppenkombinationen abgestimmt sind. Über die Segmentzeilen und Segmentspalten wird zunächst die kapazitive Koppelung gegen Ground, oder eine anderweitige Spannungseinkoppelung als analoger Pegel ermittelt. Dieser analoge Pegel wird dann über ein ADC-System konvertiert und einer digitalen Datenverarbeitung unterzogen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt bei einer im wesentlichen rechteckigen Displayeinrichtung die Positions- oder Bewegungsbestimmung im Non-Touchmodus unter Verwendung der randnahen Segmentzeilen und Segmentspalten. Diese randnahen Segmentzeilen und Segmentspalten bilden dabei einen Elektrodenrahmen. Dieser Elektrodenrahmen ermöglicht es die X-Position des Fingers eines Anwenders durch Auswertung der durch den Finger beeinflussten kapazitiven Koppelung der randnahen Segmentspalten gegen Ground zu ermitteln. Die Y-Position des Fingers kann anhand der durch den Finger beeinflussten kapazitiven Koppelung der oberen und der unteren horizontalen Segmentzeile gegen Ground ermittelt werden. Das Gegenpotential gegen Ground wird vorzugsweise an eine transparente Elektrodenschicht angelegt die sich im wesentlichen vollflächig auf einer dem Anwender abgewandten Rückseite des Scheibenlayers, d.h. auf der dem Anwender abgewandten Rückseite des Elektrodensegmentarrays erstreckt.

Vorzugsweise wird die Umschaltung zwischen einem ersten Schaltungszustand und einem zweiten Schaltungszustand durch eine Multiplexereinrichtung bewerkstelligt. Diese Multiplexereinrichtung kann als Zeitmultiplexereinrichtung ausgeführt werden die eine bestimmte Zeitphase für den Non-Touch-Modus und eine bestimmte Zeitphase für den Touch-Modus vorsieht. Ggf. können auch programmgesteuert bestimmte Gruppen von Elektrodensegmenten fortlaufend als Elektrodensegmentketten für die Positions- und Bewegungserfassung im Non-Touch-Modus herangezogen werden und parallel hierzu bestimmte Elektrodensegmentketten für eine zweidimensionale Positionserfassung im Touchmodus herangezogen werden. Die Benutzeroberfläche ist dann vorzugsweise so gestaltet, dass diese für jene Bereiche deren Elektrodensegmentketten zur Non-Touch-Positionsbestimmung herangezogen werden keine Touchdetektionsfunktion erfordert.

Touch-Detektionsmodus und Non-Touch-Detektionsmodus können durch schaltungstechnische Maßnahmen in zeitlicher Abfolge herbeigeführt werden, oder simultan präsent sein. Bei abfolgender Aktivierung kann anstelle einer starren Festlegung der Zeitdauer des jeweiligen Modus, der Wechsel zwischen dem jeweiligen Modus so abgestimmt werden, dass z.B. der Taktanteil für die Einnahme des zweiten Betriebszustands (des Non-Touch-Modus) auf Null gesetzt, oder reduziert wird, solange eine Berührung detektiert wird. Eine Berührung wird vorzugsweise erkannt, wenn die kapazitive Koppelung einer Elektrodensegmentzeile und einer Elektrodensegmentspalte miteinander, oder jeweils gegen Ground einen bestimmten Grenzwert überschreitet. Durch die Unterdrückung des Non-Touch Analysemodus kann die Signalverarbeitung vereinfacht werden, da die Signalauswertung im Touchmodus mit geringerer Sensibilität und einfacheren Auswertungsoperationen abgewickelt werden kann, als im Non-Touchmodus. Analog hierzu wird in vorteilhafter Weise der Taktanteil für die Einnahme des ersten Betriebszustands reduziert, solange keine Berührung detektiert wird. Da der Berührungsvorgang besonders zuverlässig erkannt werden kann, wird vorzugsweise jedoch selbst dann, wenn z.B. keine ein berührungsindikatives Grenzwertkriterium erfüllende Annäherung erkannt wird in bestimmten, jedoch vorzugsweise relativ großen Zeitabständen eine Berührungsdetektion durchgeführt um hierdurch einen Funktionssicherheitsgewinn zu erreichen.

Der Non-Touch-Modus kann in vorteilhafter Weise in zumindest zwei Sub-Modi untergliedert werden. Der erste Sub-Modus ist ein Large-Distance-Modus. In diesem wird z.B. nur eine Wake-UP-Funktion und eine grobe Erfassung eines Z-Achsen Abstandes (Abstand im wesentlichen

senkrecht zum Display) durchgeführt. Erst bei Unterschreiten eines Mindestabstands in Z-Richtung erfolgt die Abarbeitung eines zweiten Sub-Modus. In diesem erfolgt eine sensiblere Positionsbestimmung durch Auswertung der Koppelung der durch die Elektrodensegmente gebildeten Elektrodengruppe gegen Ground oder Auswertung eines in diese Elektrodengruppe eingekoppelten Feldes. Der Grenzabstand bei dessen Unterschreiten eine Erfassung der X-, Y-, und Z- Position erfolgt entspricht beispielsweise einem Abstand bei welchem die randnahen Segmentzeilen und Segmentspalten bereits eine hinreichend genaue Positionsbestimmung ermöglichen. Diese Voraussetzungen sind gemäß experimenteller Untersuchung regelmäßig gegeben, wenn der Abstand des Fingers vom Display kleiner ist als etwa 2/3 der Displaydiagonalen.

Im Rahmen des zweiten Schaltzustandes, können bei Unterschreiten eines Mindestabstands verschiedene Elektrodensegmentgruppen sukzessive aktiviert werden. Die zur Positionserfassung im Non-Touch-Modus herangezogenen Elektrodensegmentzeilen und Elektrodensegmentspalten können damit im Display „wandern“ und dabei für die jeweilige Fingerposition optimale Detektionspositionen einnehmen. Es können auch mehrere Elektrodensegmentzeilen und Elektrodensegmentspalten gleichzeitig aktiviert und ausgewertet werden. Die gleichzeitig aktivierten Elektrodensegmentgruppen können dabei voneinander beabstandete Zeilen bzw. Spalten, oder auch zueinander quer verlaufende Zeilen und Spalten sein. Für mittlere Abstände, d.h. Abstände von 25 bis 50% der Displaydiagonalen kann die Fingerposition durch Triangulatation und Trilateration, insbesondere durch Auswertung der analogen Signalpegel der randnahen Segmentzeilen und Segmentspalten ermittelt werden. Bei weiterer Annäherung kann die Fingerposition als Kreuzungspunkt derjenigen Segmentspalte und Segmentzeile mit der höchsten kapazitiven Koppelung gegen Ground, oder anderweitig signifikanten Potentialpegeln ermittelt werden. Der Z-Abstand kann dann aus dem jeweiligen Pegel der kapazitiven Koppelung gegen Ground, bzw. dem Potentialpegel ermittelt werden. Das Kreuzungspunktkonzept und das Trilaterationskonzept können auch miteinander verknüpft, insbesondere gewichtet verknüpft zur Positionsbestimmung herangezogen werden.

Vorzugsweise wird im zweiten Schaltzustand, d.h. dem Non-Touch-Modus eine erste Elektrodengruppe aktiviert, die eine obere randnahe horizontale Segmentkette darstellt und eine zweite Elektrodengruppe aktiviert, die eine untere randnahe horizontale Segmentkette darstellt.

Durch diese beiden Elektrodensegmentgruppen kann dann die zwischen diesen horizontalen Grenzen liegende Y-Position des Fingers errechnet werden.

Zur Erfassung der X-Position im zweiten Schaltzustand (Non-Touch-Modus) werden vorzugsweise Elektrodengruppen herangezogen, die eine linke randnahe vertikale Segmentkette und eine rechte randnahe vertikale Segmentkette darstellen.

Weiterhin ist es möglich, sukzessive wechselnde Elektrodengruppen zur Erfassung der Fingerpositionen heranzuziehen, so dass beispielsweise die jeweils ausgewerteten Elektrodensegmentgruppen in der Art einer adaptiv durchgeschalteten, beispielsweise vertikal wandernden Zeile oder horizontal wandernden Spalte über die Displayeinrichtung laufen.

Weiterhin können die Pegelwerte von zueinander quer, insbesondere zueinander in etwa senkrecht verlaufenden Elektrodensegmentketten durch entsprechende Auswertungskonzepte ausgewertet werden.

Die Erfassung der X-, Y-, und Z- Informationen erfolgt vorzugsweise indem wie bereits angesprochen im Rahmen des zweiten Schaltzustandes (Non-Touch-Modus) Elektrodengruppen gebildet werden und die Koppelung dieser Elektrodengruppen gegen Erde erfasst wird. Diese jeweilige Koppelung korreliert eng mit dem Abstand des Fingers von der jeweiligen Elektrodengruppe. Aus den jeweiligen Koppelungswerten gegen Erde, oder anhand einer anderweitigen, durch den Finger des Anwenders verursachten und mit dem Fingerabstand korrelierenden Potentialankoppelung kann dann der Abstand von der jeweiligen Elektrodengruppe ermittelt und die Position des Fingers aus den verschiedenen Abstandsinformationen erfasst werden.

Beispielhaft kann die Auswertungsschaltung als ASIC ausgeführt werden und in unmittelbarer Nähe des Scheibenlayers der Displayeinrichtung angeordnet sein. Die Anbindung der Auswertungsschaltung an die diskreten Leiterbahnen der Elektrodensegmente kann beispielsweise durch eine flexible Leiterbahn, durch Klemmkontaktstrukturen (z.B. „Zebrastreifen“) oder auch durch direkte Anordnung des ASIC's auf dem Scheibenlayer erfolgen. Die auf dem Scheibenlayer angeordneten Elektrodensegmente sind über Leitungsabschnitte mit dem ASIC verbunden. Bereits im Bereich des Scheibenlayers können vertikal und horizontal

abfolgende Elektrodensegmente zu Elektrodenzeilen und Elektrodenspalten zusammengefasst sein, wobei diese Spalten und Zeilen gegeneinander isoliert und jeweils für sich als Elektrodensegmentgruppe an den ASIC oder einen Multiplexer angeschlossen sind.

Vorzugsweise sind die Elektrodensegmente als Kreisscheiben, als Rauten, Sechsecke, Achtecke, Mondsichelstrukturen oder eng benachbarte anderweitige Polygone ausgeführt, oder weisen teils ineinandergreifende Geometrien (z.B. sog. Knochen- oder Pflastersteinkontur) auf. Bei der Ausführung als entsprechende Segmente, insbesondere Rauten können Rautenketten gebildet werden. Ein Teil der Rauten wird zur Bildung horizontaler Rautenketten verwendet, der weitere Teil der Rauten wird zur Bildung vertikaler Rautenketten verwendet. Zwischen den Elektrodensegmenten verlaufen schmale Trengassen die einen galvanischen Kontakt der Segmente einer Elektrodensegmentzeile mit den Elektrodensegmenten der kreuzenden Elektrodensegmentspalten verhindern. Die Elektrodensegmente sind also eng aneinander gedrängt ausgebildet, wobei nur die Elektrodensegmente die eine zeilen- oder spaltenartige Kette bilden miteinander leitend verbunden sind.

Der ASIC ist intern vorzugsweise derart aufgebaut, dass dieser die Beschaltung der Elektrodensegmentzeilen und Elektrodensegmentspalten derart einstellt, dass diese sowohl zur Abarbeitung des Touch-Modus als auch zur Abarbeitung des Non-Touch-Modus entsprechend herangezogen werden können. Vorzugsweise ist in dem ASIC eine Einstellmöglichkeit vorgesehen die es ermöglicht, bestimmte Systemeigenschaften der Elektrodengruppen, sowie Übergangsphänomene beim Wechsel zwischen den Arbeitsmodi oder der Änderung des Gruppenaufbaus so zu berücksichtigen, dass diese werden.

Insbesondere für einhändig zu ergreifende Geräte wie z.B. Mobiltelefone ist es möglich, im Rahmen der Signalverarbeitung eine Kalibrierroutine abzuarbeiten durch welche zunächst eine durch den Geräteauflauf verursachte Feldbeeinflussung zumindest weitgehend kompensiert wird. Die Gestenerfassung im Non-Touch-Modus kann zunächst eine bestimmte Geste, z.B. eine Bewegung der Fingerspitze entlang einer imaginären Kreisbahn im Uhrzeigersinn erfordern die in einem Abstand von etwa 66% der Displaydiagonalen vor dem Display durchgeführt wird. Mit dieser speziellen Geste kann der Non-Touch-Detektionsmodus aktiviert und zudem eine Kalibrierung der Sensorik durchgeführt werden.

Vorzugsweise wird über die Benutzeroberfläche eine mit der erfassten Position korrelierende Anzeige abgewickelt. Das Übergleiten bestimmter Fenster oder Menuepunkte in der grafischen Benutzeroberfläche kann akustisch, und vorzugsweise auch über eine mechanische Feedbackeinrichtung, z.B. elektromagnetisch verlagertes Masseelement haptisch vermittelt werden.

Soweit eine Annäherung des Fingers auch mit einem Aufsetzen auf das Display verbunden ist, können die in der Non-Touch-Annäherungsphase bestimmten Positionen mit der dann im Touch-Modus erfassten Berührungsposition verglichen werden. Anhand einer implementierten, internen Kalibrierprozedur können anhand der zunächst die Non-Touch-Phase erhobenen Informationen und anhand der im Touch-Modus extrem sicher erhobenen Positionsinformationen die Auswertungsparameter für nachfolgende Detektionsvorgänge adaptiert werden. Gleches gilt auch für das Abheben des Fingers von der Displayeinrichtung. Hier kann anhand der letzten eindeutig bestimmten Berührungsposition für die Positionsbestimmung im Non-Touch-Modus eine automatische interne Feinjustierung durch entsprechende Modifikation interner Parameter bewerkstelligt werden.

Insbesondere bei relativ kleinformatigen Touchscreens kann die Positionserfassung so abgewickelt werden, dass bei größerem Fingerabstand von der Displayeinrichtung der Detektionsbereich zur Erfassung der Fingerposition größere Abmessungen hat als die Displayeinrichtung.

Die Verarbeitung der X- und Y- Positionen kann insbesondere in Y-Richtung derart erfolgen, dass hier ein Offset generiert wird, der dazu führt, dass der momentan im Display positionierte Cursor, oder der ausgewählte Menuepunkt nicht vom Finger des Anwenders verdeckt wird.

Unter Displayberührung ist im Kontext der vorliegenden Beschreibung ein leichtes Aufsetzen des Fingers auf eine Displayscheibe zu verstehen. Die in die Displayeinrichtung eingebundenen Elektrodensysteme werden hierbei nicht, oder zumindest nicht zwingend galvanisch kontaktiert. Der Finger sitzt insoweit auf einem isolierenden Scheiben- oder Film-, oder Folienelement auf. Typischerweise sind sämtliche in der Displayeinrichtung vorgesehenen Elektrodensysteme durch eine isolierende transparente Glas- oder Kunststoffschicht abgedeckt. Der Berührungszustand kann anhand diesbezüglich hinreichend indikativer Signalpegel erkannt werden. Der

Berührungs- und der Nicht-Berührungs- Zustand können auch anhand besonderer, mit dem Z-Achsabstand einhergehende Dynamikmerkmale erkannt werden. So ist typischerweise beim Aufsetzen des Fingers die Z-Dynamik nahezu Null, oder repräsentiert die Abflachung der Fingerkuppe unter zunehmendem Aufsetzdruck. Dieses Phänomen kann als Selektionsindikator herangezogen werden. Auch die Z-Dynamik, bzw. bestimmte Z-Dynamikkriterien können im Non-Touchmodus als Selektionsindikator herangezogen werden. Ein Z-Dynamikkriterium kann beispielsweise so festgelegt sein, dass dieses bei einem raschen Absenken und wieder Anheben der Fingerkuppe über eine kurze, zum Display etwa senkrechte Strecke erfüllt wird. Dieses Z-Dynamikkriterium beschreibt dann einen „virtuellen Mausklick“.

Die Benutzeroberfläche kann je nachdem, ob ein Touch-Mode, oder ein Non-Touchmode aktiv ist, variieren und hierbei Charakteristika aufweisen die für den jeweiligen Modus besondere Handhabungsvorteile bieten. So kann im Non-Touch-Modus ggf. eine gröbere grafische Menuepunktgliederung, oder eine etwas träge, oder schleppendere Cursordynamik vorgesehen sein, als im Touchmodus.

Auf Grundlage des erfindungsgemäßen Konzeptes ist es auch möglich, die jeweils quer und längs verlaufenden Elektrodensegmentketten so anzusteuern, dass durch diese eine Multipunkterkennung, insbesondere eine Erkennung von zwei Fingern ermöglicht wird. Es können hierzu beispielsweise mehrere Zonen generiert werden, die jeweils Werte für Fingerpositionen liefern. Die Aktivierung dieses Multipunktdetektionsmodus kann von der Erfüllung bestimmter Abstandskriterien, oder auch von bestimmten zunächst geforderten Bahnverläufen, d.h. Gesten abhängig sein. Im Rahmen eines Multipunktdetektionsmodus können intuitiv vorteilhaft koordinierbare Interaktionen wie beispielsweise Skalieroperationen, Rotationen von Bildinhalten und Drag and Drop Aktionen koordiniert werden, ohne dass hierbei das Display berührt wird.

Die Erfindung bezieht sich gemäß einem weiteren Lösungsgedanken auch auf eine Touchpadkomponente. Diese umfasst eine Trägerlage, und eine Elektrodenschicht, die an die Trägerlage angebunden ist. Die Elektrodenschicht ist in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten untergliedert, wobei diese Elektrodensegmente ierbei ein Segmentarray bilden das Segmentzeilen und Segmentspalten umfasst. Die Touchpadkomponente umfasst weiterhin eine Auswertungsschaltung die derart ausgebildet ist, dass diese einen Schaltungszustand einnehmen

kann, in welchem über die Elektrodensegmente der Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird. Zudem ermöglicht die Auswertungsschaltung die Einnahme eines Schaltungszustandes in welchem eine berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Touchpadkomponente vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann. Die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung erfolgt unter Zusammenfassung mehrerer Elektrodensegmente des Segmentarrays zu einer zeilen- oder spaltenartigen Elektrodensegmentgruppe. Diese Touchpadkomponente kann konstruktiv wie vorangehend hinsichtlich der Displayeinrichtung beschrieben ausgestaltet werden. Diese Touchpadkomponente kann dazu verwendet werden um Touchpads zu realisieren die zudem auch eine berührungslose Positionserfassung ermöglichen. Derartige Touchpads können an bislang für Touchpads üblichen Einbaustellen z.B. in Notebooks verbaut werden. Die erfindungsgemäße Struktur zur kombinierten Erfassung von Fingerpositionen im Touch-Modus sowie auch im Non-Touchmodus kann auch in anderweitige Gerätschaften, insbesondere Möbel und Fahrzeuginnenausstattungen eingebunden werden um hier in einem räumlich begrenzten Bereich eine entsprechende Eingabezone, d.h. eine Eingabezone die auch Non-Touch Interaktionen ermöglicht, zu realisieren.

Kurzbeschreibung der Figuren

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

Figur 1 eine Schemadarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Displayeinrichtung mit arrayartig angeordneten Elektrodensegmenten die sowohl zur Berührungsdetektion, als auch zur Fingerpositionserfassung im Non-Touch Modus herangezogen werden;

Figur 2 eine Querschnittsdarstellung zur weiteren Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Displayeinrichtung;

Figur 3 eine Schemadarstellung zur Veranschaulichung der Bildung von zwei horizontalen und zwei vertikalen Elektrodensegmentgruppen in dem Elektrodensegmentarray die temporär als Feldelektroden zur Erfassung einer Fingerposition herangezogen werden;

Figur 4 eine Schemadarstellung zur Veranschaulichung der Anbindung des Elektrodenarrays an eine Auswertungsschaltung;

Figur 5 eine Skizze zur Veranschaulichung der Ermittlung einer X-Koordinate durch Trilateration der durch die linken und rechten Segmentpalten erfassten Spannungspegel;

Figur 6 ein Flussdiagramm zur Erläuterung einer vereinfachten Variante des erfindungsgemäßen Positionsbestimmungsverfahrens.

Figur 1 zeigt stark vereinfacht eine erfindungsgemäße Displayeinrichtung. Diese umfasst einen Scheibenlayer 1 der aus einem transparenten und isolierenden Material besteht. Auf diesen Scheibenlayer 1 ist eine transparente Elektrodenschicht aufgebracht, die an den Scheibenlayer 1 angebunden ist. Diese Elektrodenschicht ist in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten 2 untergliedert. Die Gemeinschaft aller Elektrodensegmente 2 bildet das hier erkennbare Segmentarray. Dieses Segmentarray bildet Segmentzeilen Z1, Z2, Z3, Z4 und Z5, sowie Segmentpalten S1, S2 S9 indem die entsprechend horizontal bzw. vertikal abfolgend benachbarten Segmente 2 durch kleine Verbindungsleitungsabschnitte 3, 4 miteinander verbunden sind. Die Segmentzeilen Z1... Z5 und die Segmentpalten S1... S9 sind gegeneinander isoliert und jeweils mit einer diskret über den Scheibenlayer geführten Zuleitung LZ1/5 und LS1/9 versehen. Die Verbindungsleitungsabschnitte 3, 4 sind – sofern diese sich im Bereich des Displays kreuzen, ebenfalls gegeneinander isoliert.

Über diese Zuleitungen LZ1/5 und LS1/9 sind die Segmentpalten und Segmentzeilen mit einer Auswertungsschaltung verbunden. Diese Auswertungsschaltung ist derart ausgebildet, dass diese einen ersten Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem über die Elektrodensegmente der

Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird, und einen zweiten Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem die berührungslose Positionserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann, wobei die berührungslose Positionserfassung unter Zusammenfassung mehrerer Elektrodensegmente 2 des Segmentarrays zu einer Elektrodengruppe, insbesondere Elektrodenzeile Z1...Z5 oder Elektrodenspalte S1...S9 erfolgt.

In Figur 2 ist der Aufbau eines Touch-Display Glases beispielhaft und stark vereinfacht dargestellt. Der Scheibenlayer 1 besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff-, oder Glasmaterial und hat eine Dicke von beispielsweise 0,8 mm. Auf den Scheibenlayer 1 ist auf beiden Seiten jeweils eine transparente leitfähige Beschichtung (z.B. ITO-Beschichtung) vorgesehen.

Die in Einbau- und Gebrauchsposition einem Anwender zugewandte Oberseite hat eine strukturierte und dabei in eine Vielzahl von Segmenten 2 untergliederte Schicht, die hierbei in Reihen und Spalten gegliederte, eng benachbarte Segmente, z.B. Rauten aufweist. Die elektrische Kontaktierung der zu Reihen bzw. Spalten gruppierten Elektrodensegmente erfolgt über dedizierte Zuleitungen. Die Unterseite (zum Bildschirm gerichtet) ist hier durchgehend mit einer transparenten ITO-Schicht beschichtet. Der so aufgebaute Scheibenlayer 1 wird vor einem geeigneten Display angeordnet, um diesem eine an sich bekannte Touchscreen-Funktionalität zu verleihen. Die Elektrodenschichten sind durch weitere, hier nicht gezeigte isolierend transparente Lagen abgedeckt und damit insbesondere von der Seite des Anwenders her nicht direkt galvanisch kontaktierbar.

Wie in Figur 3 veranschaulicht, werden nunmehr bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel in einem entsprechenden Schaltzustand, vier der randnahen Rautenstränge, d.h. die durch horizontalen Verbund von Elektrodensegmenten 2 gebildeten Segmentzeilen Z1 und Z5 sowie die durch vertikalen Verbund der randnahen Elektrodensegmente 2 gebildeten Segmentspalten S1 und S9 auf dem Glas für eine Fingerpositions- oder Fingerbewegungserfassung benutzt. Damit wird unter Nutzung der zu Zeilen und Spalten gruppierten Elektrodensegmente ein „Rahmen“ mit Gestenerfassungselektroden aufgebaut.

Die obere horizontale Elektrodensegmentgruppe Z1 und die untere horizontale Elektrodensegmentgruppe Z2, sowie die beiden randnahen linken, bzw. rechten

Elektrodensegmentspalten S1 und S9 die im Non-Touch-Modus zur Fingerpositionserfassung herangezogen werden sind hier durch Schraffur hervorgehoben. Die beiden horizontalen Elektrodensegmentgruppen Z1 und Z5 werden zur Erfassung einer Y-Position des Fingers eines Anwenders herangezogen. Simultan zur, oder ggf. auch unmittelbar nach der über diese beiden Elektrodensegmentgruppen Z1 und Z5 bewerkstelligten Detektion der Y-Position kann eine Auswertung erfolgen durch welche über die Elektrodensegmentspalte S1 im linken Randbereich eine linke lang gestreckte Detektionselektrode gebildet wird (linke vertikale Rautenkette) und durch Zusammenschalten der Elektrodensegmente im rechten Randbereich eine rechte Elektrodensegmentspalte S9 (rechte vertikale Rautenkette) gebildet wird. Über diese beiden Elektrodengruppen kann dann die X-Position des angenäherten Fingers ermittelt werden. Weiterhin kann aus den Messsignalen der Abstand des Fingers von der Displayeinrichtung ermittelt werden. Zur Bestimmung der X- und Y-Positionen können auch die von den zeilen- und spaltenartigen Elektrodensegmentgruppen erfassten Signalpegel auf Grundlage anderweitiger Auswertungsansätze bestimmt werden. Insbesondere können für die X- und Y-Positionsbestimmung auch zueinander quer verlaufende Elektrodensegmentgruppen herangezogen werden. Zur Bestimmung der X- und Y-Positionen können verschiedene Auswertungsansätze gewichtet kumuliert herangezogen werden.

In einem Gerät das mit einem entsprechenden Display ausgestattet ist, kann die Positionierung der Hand oder eines Fingers ab Unterschreiten eines bestimmten Abstands erfasst werden bevor dieser das Display berührt. Sobald der Finger des Anwenders auf dem Display aufsitzt wird unter Nutzung der Elektrodensegmente 2 eine an sich bekannte Touchscreenfunktion geboten.

Es ist möglich, im Bereich des Displays weitere Elektroden vorzusehen, die beispielsweise nur der Unterstützung der Positionserfassung im „Non-Touch-Mode“ dienen. Durch diese zusätzlichen Elektroden kann beispielsweise die Präsenzerfassung einer Hand bei einem größeren Abstand bewerkstelligt werden. Ein Wechsel in einen Betriebsmodus in welchem die Touch-Analyse Elektroden als Positionserfassungselektroden für berührungslose Positionserfassung verwendet werden erfolgt dann z.B. erst, wenn ein bestimmter Mindestabstand unterschritten ist. Die Durchführung einer Positionserfassung von Fingern bevor diese das Display berühren kann unterdrückt werden, sobald eine Berührung des Displays erkannt wurde. Weiterhin kann die Auswertung der Elektrodensegmente im Berührungsmodus unterdrückt werden, solange ein bestimmter Mindestabstand noch nicht unterschritten wird.

Der Fingerpositionserfassungsmodus ohne Kontaktierung (Non-Touch- oder GestIC-Modus) und der Fingerpositionserfassungsmodus mit Displayberührungen (Touch-Modus) können durch einen Multiplexer, insbesondere Zeitmultiplexer jeweils angeschaltet werden. Der GestIC-Modus kann die Anwendung eines zur Auswahl der jeweiligen Elektrodengruppe vorgesehenen Group-Drivers beinhalten, wobei durch jenen Group-Driver festgelegt wird, welche Elektrodensegmentgruppe, oder ggf. sogar welche einzelnen Elektrodensegmente momentan zur Erfassung der Fingerposition im Non-Touchmodus herangezogen wird. Der Group-Driver kann die Informationen zur momentanen Elektrodensegmentgruppe an eine Kompensationsschaltung weiterleiten die als solche bestimmte Kennwerte oder Voreinstellungen und Bezugspegelwerte festlegt die bei der Auswertung der über die jeweilige Elektrodensegmentgruppe erfassten feldelektrischen Phänomene Berücksichtigung finden. Diese Kennwerte können insbesondere die Gesamtkapazität oder Normalerdung des momentan aktiven Elektrodensystems in unbeeinflusstem Zustand beschreiben und damit eine bestimmte Vorkalibrierung bewirken.

Die Schaltung zur temporären Aktivierung der Elektrodensegmentzeilen und Elektrodensegmentspalten, sowie zur Auswertung der über die aktivierten Elektrodensegmentgruppen detektierten feldelektrischen Umgebungszustände kann in vorteilhafter Weise in einem ASIC 10 implementiert sein, der vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Scheibenlayers 1 angeordnet, insbesondere an den Scheibenlayer 1 angebunden ist. Dieser ASIC 10 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass dieser neben der Erfassung der Fingerposition im Non-Touch-Modus auch die Auswertung im Touchmodus, d.h. die Touchscreenfunktionalität bietet. Dieser ASIC 10 ist vorzugsweise so ausgelegt, dass bestimmte Funktionen desselben durch Programmierung festgelegt werden können. Der ASIC kann so gestaltet sein, dass durch diesen festgelegt wird, welche Elektrodensegmentgruppen, insbesondere welche Elektrodensegmentzeilen Z1...Z5 und Elektrodensegmentspalten S1...S9 des Elektrodensegmentarrays für die Positionserfassung im Non-Touchmodus momentan herangezogen werden.

Der ASIC 10 selbst liefert die Signale bezüglich der X- und Y- Position sowie des Touchzustandes in der Art verbreiteter Touchscreen-Schaltungen. Zusätzlich liefert der ASIC 10 auch die Z-Position bzw. Signale die Rückschlüsse auf den Abstand des Fingers eines Anwenders von dem Display geben bevor dieses berührt wird. Im ASIC kann ein Hintergrundprogramm

abgearbeitet werden dass eine bestimmte Vorauswertung der erfassten Positions- oder Bewegungsinformationen vornimmt. So können durch den ASIC insbesondere auch „Mausklick-Informationen“ generiert werden. Der ASIC 10 nutzt die zur X- und Y- Positionserfassung im Touch-Modus vorgesehenen Elektrodensegmente 2 und wählt aus diesen phasenweise Elektrodensegmentgruppen Z1...Z5 und S1...S9. Diese Elektrodensegmentgruppen Z1...Z5 und S1...S9 werden an ein Auswertungssystem angebunden. Durch dieses Auswertungssystem kann der Abstand, d.h. die Z-Position des Fingers, oder der Hand eines Anwenders vom Display erfasst werden. Die Erfassung beruht hierbei auf einer Änderung der kapazitiven Koppelung gegen Erde (Ground), der Einkoppelung eines Potentiales, und/oder der Änderung der dielektrischen Eigenschaften der Umgebung der Elektrodengruppen infolge des Eindringens und Positionierens des Fingers oder der Hand in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich. Die Beeinflussung der dielektrischen Eigenschaften der Umgebung der Elektrodensegmentgruppen Z1...Z5 und S1...S9 durch den Anwender kann über die temporär als Sensorelektroden betriebenen Elektrodengruppen durch verschiedene Messansätze erfasst werden. Ein typischer Messansatz besteht darin, dass beispielsweise die durch den Finger des Anwenders beeinflusste Koppelung der aktivierte Elektrodensegmentgruppe gegen Ground als analoger, d.h. innerhalb eines Bereiches varierender Pegel erfasst wird.

In Figur 4 ist eine weitere beispielhafte Ausführung einer erfindungsgemäßen Displayeinrichtung oder Touchpadkomponente dargestellt. Die Schaltungsanordnung umfasst RX und TX Anschlüsse. Es ist möglich, z.B. durch entsprechenden Kanalmultiplex eine Vielzahl von Elektrodensegmentketten zur berührungslosen Positionsbestimmung heranzuziehen. Die Auswertung der an den jeweiligen Elektrodensegmentketten im Non-Touch-Modus anliegenden Signalpegel kann so abgewickelt werden, dass eine Multiobjekterkennung, d.h. z.B. die Erkennung von zwei Fingerspitzen und eine entsprechende Positionserkennung erfolgt.

In Figur 5 ist in Form einer Skizze die erfindungsgemäße Displayeinrichtung und die hiermit abgewickelte Erfassung der Position eines Fingers eines Anwenders weiter veranschaulicht. Über die randnahen und zu Segmentspalten S1 und S9 zusammengefassten Elektrodensegmente 2 werden Signalpegel erfasst, die indikativ sind für die Abstände l1, l2 der Fingerkuppe 4 des Anwenders von der Displayeinrichtung. Aus diesen Signalpegeln wird dann die X-Position und der Z-Abstand errechnet. Die Pegelerfassung erfolgt über einen Groupdriver der sukzessive bestimmte Elektrodensegmentgruppen der Displayeinrichtung mit einer Auswertungsschaltung

verbindet. Hier wird über den vereinfacht dargestellten Verstärker der Spannungspegel an der Elektrodengruppe hochohmig erfasst und dem μ C zugeführt. Dieser umfasst einen ADC und errechnet aus den so gewonnenen digitalen Pegelinformationen die X-, Y- und Z-Koordinaten der Fingerkuppe 4. Die Displayeinrichtung ist auf ihrer den Elektrodensegmenten 2 abgewandten Rückseite mit einer ITO-Schicht versehen an welcher ein Rechtecksignal anliegt.

In Figur 6 ist ein vereinfachtes Flussdiagramm dargestellt. Wie hieraus ersichtlich, wird zunächst geprüft, ob ein bestimmter Mindestabstand unterschritten wird. Trifft dies zu, so wird das System aus einem einfachen Energiesparbetriebsmodus in einen Hauptbetriebszustand umgeschaltet. Wird ein Touchzustand festgestellt, so wird über das Elektrodensegmentarray eine Erfassung der Berührungsposition abgewickelt. Dieser Touch-Modus wird solange beibehalten, bis die Displayberührung unterbrochen wird. Sobald der Finger des Anwenders vom Display abgehoben ist, wird überprüft, ob noch ein bestimmter Abstandsschwellwert von z.B. 66 % Bildschirmdiagonale nicht überschritten wird. Wird dieser Abstandsschwellwert nicht überschritten arbeitet das Detektionssystem im Non-Touch-Modus in welchem sukzessive aktivierte Elektrodensegmentzeilen Z1... Z5 und Elektrodensegmentspalten S1... S9, oder nur die randnahen Elektrodensegmentgruppen, d.h. die Elektrodensegmentzeilen Z1 und Z5, sowie die Elektrodensegmentspalten S1 und S9 des Elektrodensegmentarrays hinsichtlich ihrer kapazitiven Koppelung gegen Ground untersucht werden. Aus den von der momentanen Fingerposition abhängigen Analogwerten können die X, Y und Z-Positionen des Fingers errechnet werden.

Die erfindungsgemäße Technik kann in vorteilhafter Weise durch ein Scheibenelement realisiert werden, das mit den an sich bekannten Touchscreen-Elektroden ausgestattet ist, wobei diese Touchscreen-Elektroden an eine erfindungsgemäße Auswertungsschaltung angebunden sind. Dieses Scheibenelement kann dann in ein Display eingebunden werden. Die Elektroden des Scheibenelementes sind vorzugsweise auf der dem Anwender zugewandten Seite nochmals von einer isolierenden transparenten Decklage abgedeckt, so dass auch im Touch-Modus keine galvanische Kontaktierung der Elektrodensegmente erfolgt.

Die erfindungsgemäße Technik eignet sich insbesondere für mobile Kommunikationsgeräte wie Mobiltelefone, e-books und Tablet-PC's.

Die Elektrodensegmente des Elektrodenarrays können in eine mehrschichtige transparente Scheibenstruktur eingebunden sein. Um eine besonders zuverlässige Isolierung der sich kreuzenden Überbrückungspunkte zwischen den einzelnen Elektrodensegmenten zu erreichen, können die Elektrodensegmente die jeweils Elektrodensegmentzeilen bilden auf einer ersten Seite eines transparenten und isolierenden Layers angeordnet sein und diejenigen Elektrodensegmente die zu Elektrodensegmentspalten verbunden sind- also quer zu den Zeilen verlaufen - auf einer abgewandten Seite dieses Layers, oder auch auf einem weiteren Layer angeordnet sein. Weiterhin kann auf der dem Anwender später abgewandten Seite dieser Sandwichstruktur eine im wesentlichen vollflächige Rückabschirmungslage ausgebildet sein. Diese Rückabschirmungslage kann insbesondere auch durch die sog. VCOM-Lage einer Flüssigkristallstruktur gebildet sein.

Die vorliegende Erfindung richtet sich primär auf eine Displayeinrichtung die sowohl Touchscreenfunktionalitäten, als auch Non-Touch-Positionsanalyse Funktionalitäten bietet, wobei diese Funktionalitäten durch gemeinsam genutzte Elektrodensegmente realisiert werden. Das erfindungsgemäße Konzept ist auch auf Flachstrukturen übertragbar die nicht unmittelbar ein Display bedecken. Diese Flachstrukturen können dazu verwendet werden um Touchpads zu realisieren die zudem auch eine berührungslose Positionserfassung ermöglichen. Derartige Touchpads können an bislang für Touchpads üblichen Einbaustellen z.B. in Notebooks verbaut werden. Die erfindungsgemäße Struktur zur kombinierten Erfassung von Fingerpositionen im Touch-Modus sowie auch im Non-Touchmodus kann auch in anderweitige Gerätschaften, insbesondere Möbel und Fahrzeuginnenausstattungen eingebunden werden um hier in einem räumlich begrenzten Bereich eine entsprechende Eingabezone, d.h. eine Eingabezone die auch Non-Touch Interaktionen ermöglicht, zu realisieren.

Patentansprüche

1. Displayeinrichtung mit:

- einem Scheibenlayer (1), und
- einer transparenten Elektrodenschicht, die an den Scheibenlayer (1) angebunden ist,
- wobei diese Elektrodenschicht in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten (2) untergliedert ist und diese Elektrodensegmente (2) hierbei ein Segmentarray bilden das Segmentzeilen und Segmentspalten umfasst,
- einer Auswertungsschaltung (10) die derart ausgebildet ist, dass durch diese eine berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Displayeinrichtung vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann,
- wobei die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung unter Zusammenfassung mehrerer Elektrodensegmente (2) des Segmentarrays zu einer zeilen- oder spaltenartigen Elektrodensegmentgruppe (Z1...Z5; S1...S9) erfolgt.

2. Displayeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungsschaltung (10) derart ausgebildet ist, dass diese einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem über die Elektrodensegmente (2) der Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird.

3. Displayeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Umschaltung zwischen dem Schaltungszustand zur Positionserfassung bei Berührung und dem Schaltzustand zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung durch eine Multiplexereinrichtung bewerkstelligt wird.

4. Displayeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Taktanteil für die Einnahme des Betriebszustands zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung auf Null gesetzt, oder reduziert wird, solange eine Berührung detektiert wird.

5. Displayeinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Taktanteil für die Einnahme des Betriebszustands zur Positionsbestimmung bei Displayberührung reduziert wird, solange keine Berührung detektiert wird.

6. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes zunächst eine grobe Annäherungsdetektion abgewickelt wird, und dass erst bei Erfassung eines hinreichend ausgeprägten Näherungszustandes eine sensiblere Positionsbestimmung abgewickelt wird.
7. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes wechselnde Elektrodensegmentgruppen als Sensorelektroden fungieren.
8. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes zur Ermittlung einer Y-Position eine Elektrodensegmentgruppe (Z1) aktiviert wird, die eine obere horizontale Segmentkette darstellt und/oder dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes zur Ermittlung einer Y-Position eine Elektrodensegmentgruppe (Z5) aktiviert wird, die eine untere horizontale Segmentkette darstellt.
9. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes zur Ermittlung einer X-Position eine Elektrodensegmentgruppe aktiviert wird, die eine linke vertikale Segmentkette (S1) darstellt.
10. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes zur Ermittlung einer X-Position eine Elektrodensegmentgruppe aktiviert wird, die eine rechte vertikale Segmentkette (S9) darstellt.
11. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes zur Ermittlung einer X- und Y-Positionen auf Pegelwerte Rückgriff genommen

wird die von zueinander quer ausgerichteten, insbesondere zueinander senkrecht stehenden Elektrodensegmentgruppen erhoben werden.

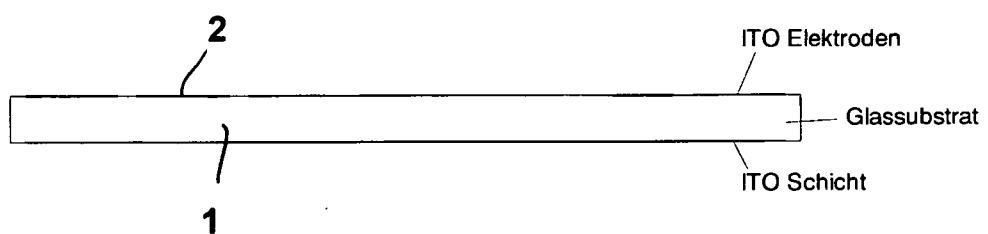
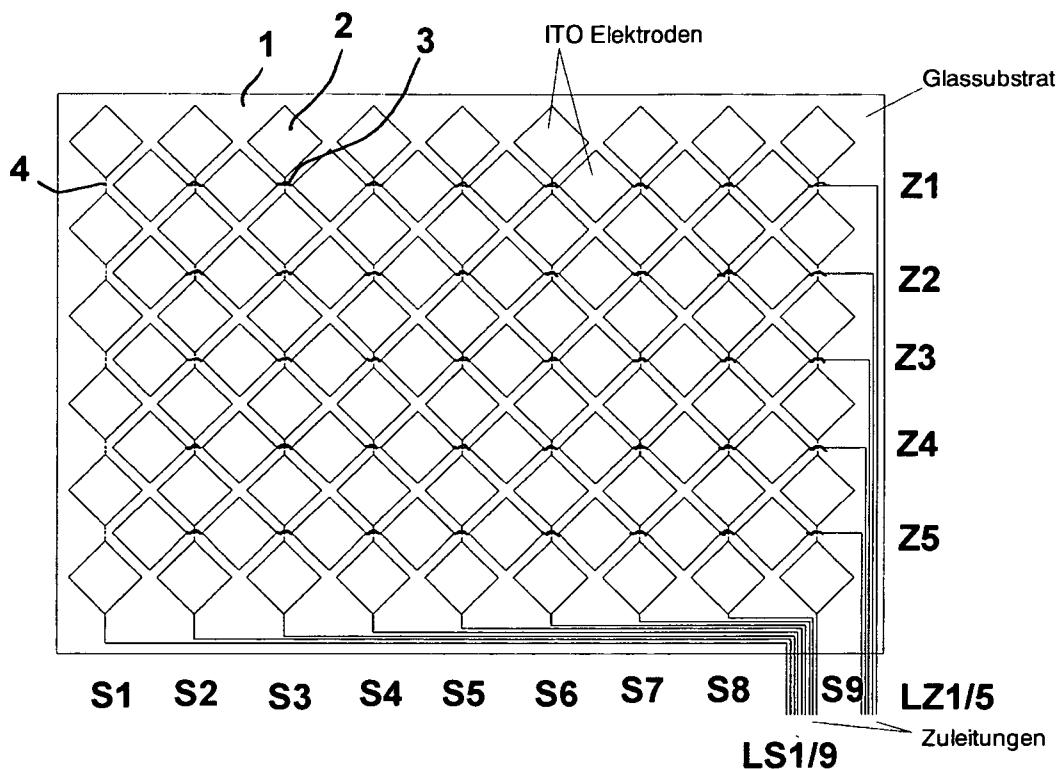
12. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Erfassung der Fingerposition im Non-Touch-Modus herangezogenen Elektrodensegmentgruppen (Z1...Z5; S1...S9) adaptiv ausgewechselt werden, z.B. sukzessive derart durchgewechselt werden, dass die jeweils aktive Elektrodensegmentgruppe (Z1...Z5; S1...S9) in der Art einer laufenden Zeile oder laufenden Spalte über die Displayeinrichtung wandert.

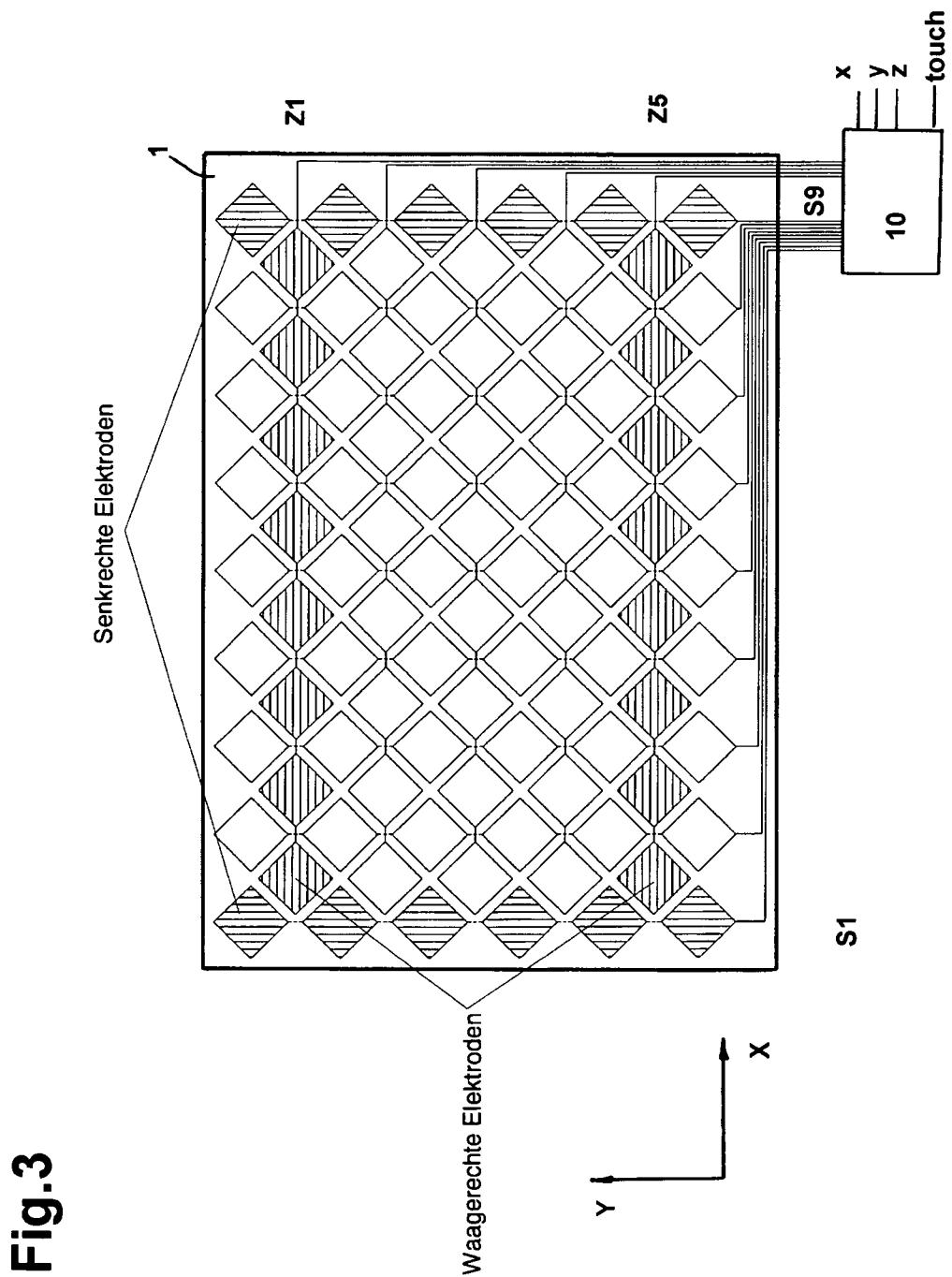
13. Displayeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des zur Positions- oder Bewegungserfassung ohne Berührung vorgesehenen Schaltzustandes jeweils zwei Elektrodensegmentgruppen gebildet werden und die kapazitive Koppelung dieser beiden Elektrodensegmentgruppen erfasst wird, und aus dieser kapazitiven Koppelung der Näherungszustand ermittelt wird.

14. Touchpadkomponente mit:

- einer Trägerlage (1), und
- einer Elektrodenschicht, die an die Trägerlage (1) angebunden ist,
- wobei diese Elektrodenschicht in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten (2) untergliedert ist und diese Elektrodensegmente (2) hierbei ein Segmentarray bilden das Segmentzeilen und Segmentspalten umfasst,
- einer Auswertungsschaltung (10) die derart ausgebildet ist, dass diese einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem über die Elektrodensegmente (2) der Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird, und
- einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem eine berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Touchpadkomponente vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann,
- wobei die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung unter Zusammenfassung mehrerer Elektrodensegmente (2) des Segmentarrays zu einer zeilen- oder spaltenartigen Elektrodensegmentgruppe (Z1...Z5; S1...S9) erfolgt.

15. Verfahren zur Generierung von Eingabesignalen im Zusammenhang mit der Bewegung eines Fingers eines Anwenders auf einer Touchpadkomponente, wobei diese Touchpadkomponente eine Trägerlage, und eine Elektrodenschicht umfasst, die an die Trägerlage angebunden ist, wobei diese Elektrodenschicht in eine Vielzahl von Elektrodensegmenten untergliedert ist und diese Elektrodensegmente hierbei ein Segmentarray bilden das Segmentzeilen und Segmentspalten umfasst, und die Auswertung der über die Segmentzeilen und Segmentspalten erfassten Signale durch eine Auswertungsschaltung erfolgt, die derart ausgebildet ist, dass diese hierzu einen Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem über die Elektrodensegmente der Elektrodenschicht eine Berührungsdetektion abgewickelt wird, und einen weiteren Schaltungszustand einnehmen kann, in welchem eine berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung eines Fingers des Anwenders in einem der Touchpadkomponente vorgelagerten Bereich abgewickelt werden kann, wobei die berührungslose Positions- oder Bewegungserfassung unter Zusammenfassung mehrerer Elektrodensegmente des Segmentarrays zu einer zeilen- oder spaltenartigen Elektrodensegmentgruppe erfolgt.

Fig. 1**Fig. 2**



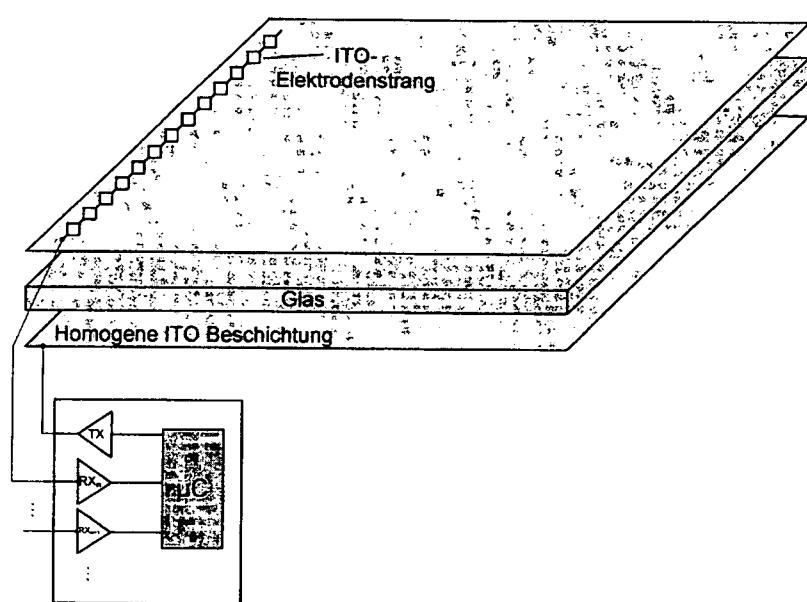


Fig. 4

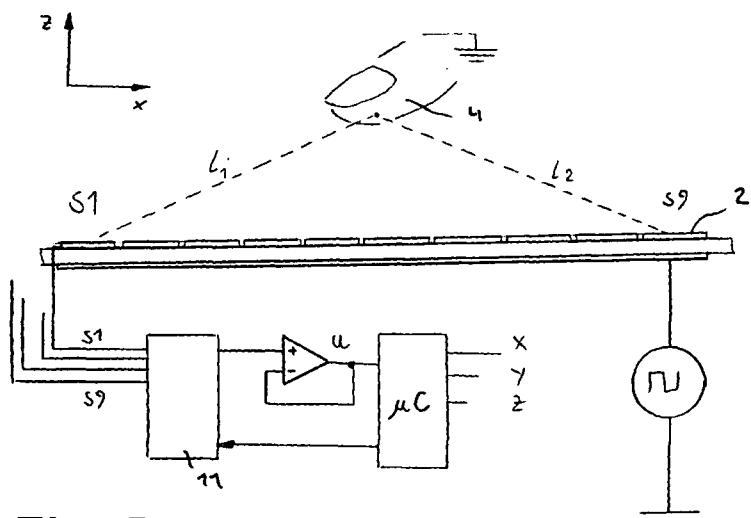


Fig. 5

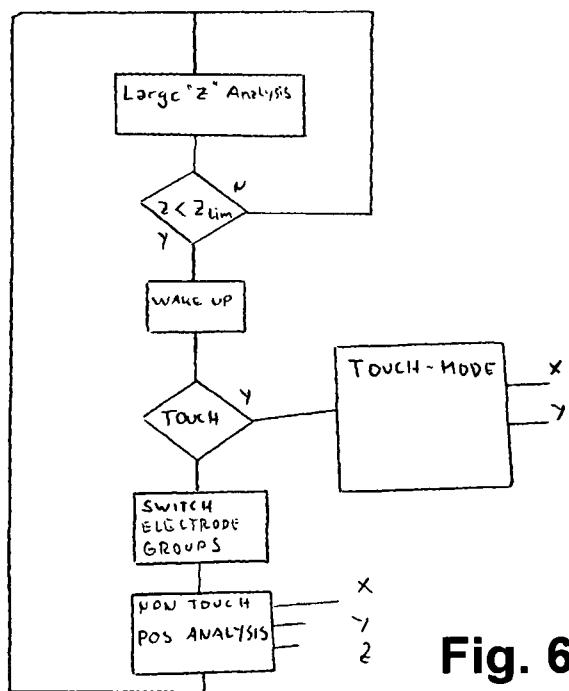


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/044 G06F3/041 G02F1/133
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 G02F

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 2010/110041 A1 (JANG BRENT [KR]) 6 May 2010 (2010-05-06) abstract; figures 3A-3E paragraph [0057] - paragraph [0063] paragraph [0090] -----	1-11, 13-15 12
Y	US 6 239 788 B1 (NOHNO HITOSHI [JP] ET AL) 29 May 2001 (2001-05-29) abstract; figures 1-3 column 12, line 1 - column 14, line 31 -----	12
A		1-11, 13-15



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	Date of mailing of the international search report
22 August 2012	30/08/2012
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 Pfaffelhuber, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/001454

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010110041	A1	06-05-2010	NONE
US 6239788	B1	29-05-2001	JP 3394187 B2 07-04-2003
			JP 11305932 A 05-11-1999
			US 6239788 B1 29-05-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001454

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G06F3/044 G06F3/041 G02F1/133
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06F G02F

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 2010/110041 A1 (JANG BRENT [KR]) 6. Mai 2010 (2010-05-06)	1-11, 13-15
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 3A-3E Absatz [0057] - Absatz [0063] Absatz [0090]	12
Y	----- US 6 239 788 B1 (NOHNO HITOSHI [JP] ET AL) 29. Mai 2001 (2001-05-29)	12
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Spalte 12, Zeile 1 - Spalte 14, Zeile 31 -----	1-11, 13-15



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 Anmelde datum 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 Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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

22. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/08/2012

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

Pfaffelhuber, Thomas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001454

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010110041	A1 06-05-2010	KEINE	
US 6239788	B1 29-05-2001	JP 3394187 B2 JP 11305932 A US 6239788 B1	07-04-2003 05-11-1999 29-05-2001