



(10) **DE 10 2009 020 796 B3** 2010.07.29

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 020 796.1**  
(22) Anmeldetag: **30.04.2009**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **29.07.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H03K 17/96** (2006.01)  
**H03K 17/955** (2006.01)  
**H03M 11/00** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Technische Universität Dresden, 01069 Dresden,  
DE**

(74) Vertreter:  
**Hempel, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 01159 Dresden**

(72) Erfinder:  
**Merchel, Sebastian, 01445 Radebeul, DE; Altinsoy,  
Ercan, 10585 Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>10 2007 016408</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>73 36 266</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>73 27 277</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>69 63 762</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>69 30 590</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>2008/03 03 795</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2008/01 29 705</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2007/00 16 425</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2004/00 95 330</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen zur elektrotaktilen Stimulation**

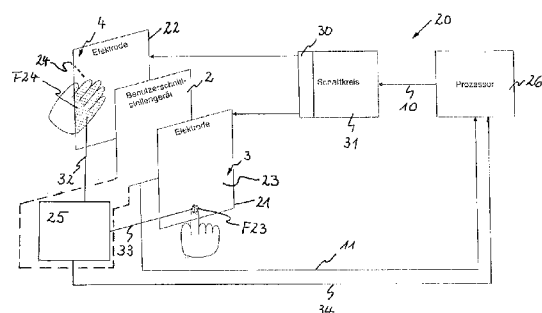
(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (20) zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen zur elektrotaktilen Stimulation, enthaltend:

- zwei voneinander beabstandete Elektroden (3, 4),
- einen Schaltkreis (31) mit zumindest potenzialorientierten energieverorgungstechnischen Verbindungsleitungen (7, 8) für die Elektroden (3, 4),
- einen Prozessor (26), der mit dem Schaltkreis (31) zur Einstellung der energieverorgungstechnischen und signaltechnischen Signale für die beiden Elektroden (3, 4) über eine Versorgungsleitung (10) verbunden ist und der mit dem elektronischen System (2) zur Übernahme der im elektronischen System (2) erzeugten elektrischen Signale in signaltechnischer Verbindung (11) steht.

Die Aufgabe besteht darin, dass eine Verbesserung der Schnittstelle zwischen der Vorrichtung und dem Nutzer bei Eingaben durch taktilen Feedback in Form körperangepasster elektrotaktiler Stimulation mittels Stromimpulsen erreicht wird.

Die Lösung besteht darin, dass eine der voneinander beabstandeten Elektroden (3) einem ersten Teil (21) zugeordnet und die andere Elektrode (4) einem zweiten Teil (22) zugeordnet sind, wobei beide Teile (21, 22) anordnungsbedingt und elektrisch voneinander getrennt dem elektronischen System (2) zugeordnet sind, wobei für jede Elektrode (3, 4) eine separate Berührungsfläche (23, 24) vorgesehen ist, wobei sich eine Kontaktregionsgröße

(F23) einer Berührungsfläche (23) der einen Elektrode (3) und eine ...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen zur elektrotaktilen Stimulation, wobei die Vorrichtung zwei voneinander beabstandete Elektroden, einen Schaltkreis mit potenzialorientierten energieverorgungstechnischen Verbindungsleitungen für die Elektroden und einen Prozessor, der mit dem Schaltkreis zur Einstellung der energieverorgungstechnischen und signaltechnischen Signale für die beiden Elektroden über eine Versorgungsleitung verbunden ist und der mit dem elektronischen System zur Übernahme der im elektronischen System erzeugten elektrischen Signale in signaltechnischer Verbindung steht, enthält.

**[0002]** Eingaben von Informationen in elektronische Systeme erfolgen verstärkt ohne mechanische Tastenelemente, indem die Displays direkt als Touchscreens oder als Folientastaturen genutzt werden.

**[0003]** Ziele sind die Erhöhung der Zuverlässigkeit durch einen Verzicht auf mechanisch schnell verschleißende Teile und die Unabhängigkeit von Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit.

**[0004]** Nachteilig sind die gewohnten fehlenden Tastatur-Fühlungen.

**[0005]** Bei Betätigung einer konventionellen Tastatur bekommt der Benutzer sowohl akustisch, optisch oder auch taktil ein Feedback. Bei berührungsempfindlichen Eingaben wie Touchscreens, Touchpads fehlt dieses Feedback oft.

**[0006]** Nachteilig ist, dass sich dabei Bedienungsfehler und Nutzerunzufriedenheit ergeben.

**[0007]** Der Entwicklungsstand mit bekannten Vorrichtungen zur Auslösung von Signalen in elektronischen Systemen beinhaltet unterschiedliche Lösungsansätze:

1. Aktuatoren erzeugen bei Berührung der Vorrichtung durch mechanische Verformung oder Vibration ein haptisches Feedback.
2. Am Eingabefinger wird eine elektrostatische und magnetostatische Kraft durch eine Feldanordnung aus Pixeln erzeugt.
3. Vor einem Display sind zwei leitfähige Lochgitter montiert, getrennt durch eine Isolationsschicht. Bei Berührung wird der Finger zum Leiter und verbindet die Gitter elektrisch, wobei es zum Stromfluss kommt.

**[0008]** Die Probleme dieser Lösungen bestehen darin, dass

1. die auftretenden mechanischen Stimulationen störanfällig sind, energetisch aufwendig sind durch Wandlung elektrischer in mechanische En-

- ergie und schnell verschleißend und
2. sie aufwendige Feldanordnungen verwenden oder Hilfselektroden auf der Haut erfordern.

**[0009]** In den Druckschriften US 7,148,875 B2 und US 7,336,266 B2 sind Vorrichtungen beschrieben, in denen ein oder mehrere Aktuatoren an ein berührungsempfindliches Gerät gekoppelt sind. Die Aktuatoren erzeugen bei Berührung des Gerätes durch mechanische Verformung oder Vibration ein haptisches Feedback.

**[0010]** Eine taktile und visuelle Displayeinrichtung ist in der Druckschrift US 2008/0129705 A1 beschrieben, wobei am Finger eine elektrostatische und/oder magnetostatische Kraft durch eine transparente Feldanordnung aus leitfähigen Pixeln, die durch Transistoren verbunden sind, erzeugt werden. Diese Feldanordnung wird vor einem Display montiert und setzt das dargestellte Bild in taktile Informationen um.

**[0011]** Auch durch kleine elektrische Ströme kann eine taktile Wahrnehmung erzeugt werden. Ein Verfahren und eine elektrotaktile Einrichtung mit einer Anzeigevorrichtung ist in der Druckschrift US 2004/0095330 A1 beschrieben, wobei bei dem Verfahren vor einem Display zwei leitfähige Lochgitter montiert werden. Die Lochgitter sind durch eine gelochte Isolationsschicht voneinander getrennt angeordnet. Wird die Einrichtung mit einem Finger berührt, werden die Lochgitter durch die Löcher hindurch elektrisch verbunden. Der über die Haut fließende Strom erzeugt das taktile Ereignis.

**[0012]** Für einige Anwendungen werden Elektroden direkt auf der Haut, z. B. durch Abdomen, Zunge oder Finger, aufgebracht. Dazu ist eine modulare elektrotaktile Einrichtung und ein Verfahren dazu in der Druckschrift US 6,930,590 B2 beschrieben, wobei eine Elektroden-Feldanordnung auf der Haut zur elektrotaktilen Stimulation eingesetzt wird.

**[0013]** Eine ähnliche Einrichtung ist in der Druckschrift US 2007/0016425 A1 beschrieben, bei der der eingeschränkte Sehsinn durch eine Feldanordnung einzelner vibratorischer oder elektrischer Erreger, die direkt auf der Haut angebracht werden, ersetzt werden soll.

**[0014]** Ein Handy mit taktilen Icons ist in der Druckschrift US 6,963,762 B2 beschrieben, in dem ein Verfahren realisiert ist, bei dem die Handys taktile Icons senden und empfangen können. Die Icons werden durch ein taktileres Wiedergabegerät, z. B. durch einen exzentrischen elektrischen Motor, einen Vibrationserreger oder ein elektrisches Signal reproduziert. Ein ähnliches Verfahren ist in der Druckschrift US 7,327,277 B2 beschrieben, bei dem in einem Informationsübertragungsapparat vibratorische Aktuatoren zum Einsatz kommen.

**[0015]** Die direkte mechanische Stimulation scheint auf den ersten Blick am einfachsten zu sein. Allerdings sind sich bewegende elektronische Teile stör anfällig und verschleißten schnell. Zudem ist die Bewegungsamplitude, z. B. durch eine flache Bauform bei Mobiltelefonen, stark begrenzt. Mechanische Stimulation durch elektrostatische oder -magnetische Krafterzeugung erfordert einen Gegenpol, der z. B. am Finger befestigt werden muss. Das ist aber in der Praxis hinderlich.

**[0016]** Bei der Verwendung von schwachen Strömen zur Stimulation der mechanischen Rezeptoren ist die direkte Befestigung von Elektroden auf der Haut in der Praxis ebenfalls schwierig. Herkömmliche Vorrichtungen haben zudem meistens Feldanordnungen, die aufwendig herzustellen und anzusteuern sind. Der Strom fließt dabei z. B. von einer Elektrode über die Haut zu einer oder mehreren angrenzenden Elektroden. Durch die räumliche Nähe der Elektroden kann es leicht zu Kurzschlüssen kommen.

**[0017]** Eine Eingabevorrichtung für mobile Endgeräte ist in der Druckschrift DE 10 2007 016 408 A1 beschrieben. Ein berührungssensitives Display als Touchscreen mit einer entsprechenden Elektrodenstruktur ermöglicht die Eingabe von Informationen mit richtungsabhängigen Wirkungen in Richtungen eines xyz-Koordinatensystems. Das Eingabegerät soll als übersichtliches Kommunikationssystem für extrem kompakte Handys, Kameras oder ähnliche Systeme dienen.

**[0018]** Ein Handheld-System mit einem haptischen berührungssensitiven Display und mit elektrotaktilen Feedback ist in der Druckschrift US 2008/0303795 A1 beschrieben.

**[0019]** Eine Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen zur elektrotaktilen Stimulation ist in der Druckschrift US 2008/0303795 A1 beschrieben, wobei die Vorrichtung **1** in einer schematischen Darstellung gemäß **Fig. 1** aus folgenden Elementen besteht:

- zwei etwa fünf Millimeter voneinander beabstandeten Elektroden **3, 4**, die auf einer Oberfläche **5** eines Teils des elektronischen Systems **2** angeordnet sind und die damit in oberflächiger Verbindung zueinander zugeordnet sind,
- einem Schaltkreis **6** mit potenzialorientierten energieverorgungstechnischen Verbindungsleitungen **7,8** für die Elektroden **3, 4**,
- einem Prozessor **9**, der mit dem Schaltkreis **6** zur Einstellung der energieverorgungstechnischen und signaltechnischen Signale für die beiden Elektroden **3, 4** über eine Versorgungsleitung **10** verbunden ist und der mit dem elektronischen System **2** zur Übernahme des im elektronischen System **2** erzeugten elektrischen Signale in signaltechnischer Verbindung **11** steht,

wobei die Berührungsfläche **12** zur verbindenden Signalleitung zwischen den Elektroden **3, 4** im dimensionierten Abstandsbereich liegt und für die beiden Elektroden eine gemeinsame Berührungsfläche **12** darstellt.

**[0020]** Das Problem der Vorrichtung **1** für das elektronische System **2** besteht darin, dass der Strom auf einer berührungssensitiven Oberfläche **5**, auf der beide Elektroden **3, 4** vorhanden sind, nur von einer Elektrode **3** über die Haut der Fingerkuppe zu einer räumlich daneben gelegenen zweiten Elektrode **4** fließt.

**[0021]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen zur elektrotaktilen Stimulation anzugeben, die derart geeignet ausgebildet ist, dass eine Verbesserung der Schnittstelle zwischen dieser Vorrichtung und dem Nutzer bei Eingaben durch taktiles Feedback in Form körperangepasster elektrotaktile Stimulation mittels Stromimpulsen erreicht wird. Dabei soll die Stimulation durch einen Stromfluss durch zumindest einen größeren Körperteil des Nutzers und damit nicht nur in der Fingerspitze oder über einen Hautbereich durchgeführt werden. Außerdem soll eine praxistaugliche Erweiterung eines elektronischen Systems durch taktiles Feedback in Form elektrotaktile Stimulation erfolgen.

**[0022]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen zur elektrotaktilen Stimulation enthält folgende Funktionseinheiten:

- zwei voneinander beabstandete Elektroden,
- einen Schaltkreis mit potenzialorientierten energieverorgungstechnischen Verbindungsleitungen für die Elektroden,
- einen Prozessor, der mit dem Schaltkreis zur Einstellung der energieverorgungstechnischen und signaltechnischen Signale für die beiden Elektroden über eine Versorgungsleitung verbunden ist und der mit dem elektronischen System zur Übernahme der im elektronischen System erzeugten elektrischen Signale in signaltechnischer Verbindung steht,

wobei gemäß dem Kennzeichenteil des Patentanspruchs 1 eine der voneinander beabstandeten Elektroden einem ersten Teil zugeordnet und die andere Elektrode einem zweiten Teil des elektronischen Systems zugeordnet sind, wobei beide Teile anordnungsbedingt und elektrisch voneinander getrennt dem elektronischen System zugeordnet sind, wobei für jede Elektrode eine separate Berührungsfläche vorgesehen ist, wobei sich die Kontaktregiogröße F23 einer Berührungsfläche der einen Elektrode von der Kontaktregiogröße F24 der anderen

Berührungsfläche der anderen Elektrode größendimensioniert mit  $F23 \ll F24$  unterscheidet, wobei der Prozessor folgende Einheiten enthält:

- eine Einheit zur Generation von Signalen,
- einen Speicher mit Steuerparametern und
- eine Einheit zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten,

und eingangsseitig mit einer Einheit zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten an mindestens einer Elektrode in Verbindung steht.

**[0023]** Die Einheit zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten kann über eine Signalleitung mit der ersten Berührungsfläche der ersten Elektrode und über eine zweite Signalleitung mit der zweiten Berührungsfläche der zweiten Elektrode verbunden sein.

**[0024]** Für die erste Berührungsfläche sind die Größe  $F23$  der Kontaktregion und für die zweite Berührungsfläche die Größe  $F24$  der Kontaktregion derart ausgebildet, dass sich für die signaltechnische Verarbeitung eine Kontaktregiongrößenbeziehung von  $F23 \ll F24 - F23$  ist klein gegen  $F24 - F23$  ergibt.

**[0025]** Die Einheit zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten kann über die Signalleitung mit dem Prozessor über eine Prozessorzuleitung in Verbindung stehen.

**[0026]** Dem Schaltkreis kann ein Verstärker zugeordnet sein, von dem aus die beiden teilbeabstandeten Elektroden energieversorgungstechnisch und signaltechnisch über die Elektrodenleitungen unterstützt werden.

**[0027]** Innerhalb des Prozessors können zwischen der Einheit zur Generation von Signalen, dem Speicher von Steuerparametern und der Einheit zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten eine enge, von programmtechnischen Mitteln unterstützte Wechselwirkung und ein zugehöriger Signalaustausch bestehen.

**[0028]** Nach der Auslösung der Signale im elektronischen System kann mit Hilfe des Prozessors, des elektrischen Verstärkers und mit den zwei flächigen und zugleich weit voneinander entfernten Elektroden durch Wiedergabe der Elektrodensignale ein elektrotaktiler Feedback erzeugt werden.

**[0029]** Das elektronische System kann ein Benutzerschnittstellengerät sein, in dem sämtliche Elemente und Baugruppen integriert sind.

**[0030]** Die erfinderische Lösung besteht darin, dass

- eine berührungsempfindliche Oberfläche als erster Teil eines elektronischen Systems – eines Gerätes – mit einer durchgehenden oder geteilten

elektrisch leitfähigen optisch transparenten Beschichtung in Form einer ersten Elektrode versehen ist,

- eine zweite Elektrode vorgesehen ist, die als großflächiger, elektrisch leitender zweiter Teil des Gerätes, z. B. die metallische Rückseite eines Handys ausgebildet ist.

**[0031]** Wird das Gerät in einer Hand bei großflächiger Berührung des Gehäuses als zweite Elektrode gehalten und wird die berührungssensitive Oberfläche als erste Elektrode mit einem oder mehreren Fingern berührt, so fließt ein elektrischer Strom durch den Körper des Nutzers, wobei der Strom die taktilen Rezeptoren der Finger anregt.

**[0032]** Da sich der Strom an der zweiten Elektrode auf eine größere Fläche – das Gehäuse – verteilt, kommt es dort zu keiner elektrotaktilen Stimulation. Die elektrischen Signale von den realen Berührungsflächen werden dabei von einem Prozessor in Abhängigkeit von der Berührungsposition oder sich verändernden Berührungsposition oder Berührungsfläche oder Berührungsdruck oder weiteren Berührungsparametern an den Elektroden berechnet.

**[0033]** Die Stromsignale fließen von einer ersten Elektrode über eine kleine erste Berührungsfläche durch den Körper des Nutzers zu einer großen zweiten Berührungsfläche zu einer zweiten Elektrode. Die erste Elektrode kann dabei selbst auch großflächig sein, darf aber im Normalfall nur über eine kleine Fläche – eine kleinflächige Kontaktregion – berührt werden.

**[0034]** Das elektrische Signal wird von einem Prozessor in Abhängigkeit verschiedener Berührungsparameter berechnet.

**[0035]** Weiterbildungen und besondere Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen angegeben.

**[0036]** Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels mittels Zeichnungen näher erläutert: Es zeigen:

**[0037]** Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in einem elektronischen System – einem Benutzerschnittstellengerät – zur elektrotaktilen Stimulation nach dem Stand der Technik,

**[0038]** Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in einem elektronischen System – einem Benutzerschnittstellengerät – zur elektrotaktilen Stimulation, und

[0039] **Fig. 3** eine Anordnung der Funktionseinheiten des Prozessors innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0040] In der **Fig. 2** ist eine schematische erfindungsgemäße Vorrichtung **20** zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in einem als Benutzerschnittstellengerät ausgebildeten elektronischen Systems **2** zur elektrotaktilen Stimulation dargestellt, die folgende Funktionseinheiten enthält:

- zwei voneinander beabstandete Elektroden **3, 4**,
- einen Schaltkreis **31** mit zumindest potenzialorientierten energieverorgungstechnischen Verbindungsleitungen **7, 8** für die Elektroden **3, 4**,
- einen Prozessor **26**, der mit dem Schaltkreis **31** zur Einstellung der energieverorgungstechnischen und signaltechnischen Signale für die beiden Elektroden **3, 4** über die Versorgungsleitung **10** verbunden ist und der mit dem Benutzerschnittstellengerät **2** zur Übernahme des im Benutzerschnittstellengerät **2** erzeugten elektrischen Signale in signaltechnischer Verbindung **11** steht.

[0041] Erfindungsgemäß ist eine der voneinander beabstandeten Elektroden **3** einem ersten Teil **21** zugeordnet und die andere Elektrode **4** ist einem zweiten Teil **22** des Benutzerschnittstellengeräts **2** zugeordnet, wobei die beiden Teile **21, 22** voneinander isoliert getrennt sind, wobei für jede Elektrode **3, 4** eine separate Berührungsfläche **23, 24** vorgesehen ist, wobei sich die eine Berührungsfläche **23** der einen Elektrode **3** von der anderen Berührungsfläche **24** der anderen Elektrode **4** größtendimensioniert über vorgegebene zugeordnete Kontaktregionen F23, F24 unterscheiden, wobei der Prozessor **26** gemäß **Fig. 3** folgende Einheiten enthalten kann:

- eine Einheit **27** zur Generation von Signalen,
- einen Speicher **28** mit Steuerparametern und
- eine Einheit **29** zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten,

und eingangsseitig mit einer Einheit **25** zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten an mindestens einer Elektrode **3, 4** in Verbindung steht.

[0042] Die Einheit **25** zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten ist über eine Signalleitung **33** mit der ersten Berührungsfläche **23** der ersten Elektrode **3** und über eine zweite Signalleitung **32** mit der zweiten Berührungsfläche **24** der zweiten Elektrode **4** verbunden. Die Einheit **25** kann mit einer Signalleitung **32, 33** und einer Elektrode **3, 4** jeweils als berührungsempfindliches Gerät ausgeführt sein. Die Ausführungstechnologien können dabei resistiv, kapazitiv, projiziert kapazitiv, infrarot oder ein anderes Verfahren zur Detektion von Berührungs- und Kontaktregiondaten sein.

[0043] In **Fig. 2** hat die erste Berührungsfläche **23** die Kontaktregiongröße F23 und die zweite Berührungsfläche **24** hat die Kontaktregiongröße F24, so dass sich für die signaltechnische Verarbeitung eine Kontaktregionbeziehung von F23 << F24 – F23 klein gegen F24 – ergibt.

[0044] Die Einheit **25** zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten in **Fig. 3** steht über die Prozessorzuleitung **34** mit dem Prozessor **26** in Verbindung.

[0045] Dem Schaltkreis **31** ist ein Verstärker **30** zugeordnet, von dem aus die beiden teilbeabstandeten Elektroden **3, 4** energieverorgungstechnisch und signaltechnisch über die Elektrodenleitungen **7, 8** unterstützt werden.

[0046] Innerhalb des Prozessors **26** besteht zwischen der Einheit **27** zur Generation von Signalen, dem Speicher **28** von Steuerparametern und der Einheit **29** zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten eine enge Wechselwirkung.

[0047] Folgende Vorteile besitzt die erfindungsgemäße Vorrichtung **20**

- durch die Verwendung von Strom zur taktilen Stimulation können mechanisch bewegliche Teile vermieden werden,
- die Herstellung und Ansteuerung der zum Teil großflächigen Elektroden **4, 24** ist einfach,
- versehentliche Kurzschlüsse durch eng benachbarte Elektroden sind unwahrscheinlicher,
- die zweite Elektrode **4, 24** kann an einem beliebigen Platz der Vorrichtung **20** platziert werden, welcher großflächig – großflächige Kontaktregion **24** – berührt wird,
- die Berechnung der elektrischen Signale ist variabel an unterschiedliche Szenarien anpassbar, z. B. können gezielt die wahrgenommenen Oberflächeneigenschaften der Elektrode **3, 23** bei bewegtem Finger – kleinflächige Kontaktregion **23** – manipuliert werden.

[0048] Ein weiteres Anwendungsbeispiel kann die taktile Stimulation des Fingers nach Auslösung der Signale in elektronischen Systemen wie dem Benutzerschnittstellengerät **2** ähnlich einem Tastendruck darstellen.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Vorrichtung nach dem Stand der Technik
<b>2</b>	elektronisches System
<b>3</b>	erste Elektrode
<b>4</b>	zweite Elektrode
<b>5</b>	Oberfläche des elektronischen Systems
<b>6</b>	Schaltkreis
<b>7</b>	erste Elektrodenleitung

8	zweite Elektrodenleitung
9	Prozessor
10	Schaltkreisversorgungsleitung
11	Verbindungsleitung
20	erfindungsgemäße Vorrichtung
21	erstes Teil
22	zweites Teil
23	erste Berührungsfläche
24	zweite Berührungsfläche
25	Einheit zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten
26	Prozessor
27	Einheit zur Generation von Signalen
28	Speicher mit Steuerparametern
29	Einheit zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten
30	Verstärker
31	Schaltkreis
32	erste Kontaktleitung
33	zweite Kontaktleitung
34	Prozessorzuleitung
F23	erste Kontaktregiongröße
F24	zweite Kontaktregiongröße

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (20) zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen (2) zur elektrotaktilen Stimulation, enthaltend folgende Funktionseinheiten:

- zwei voneinander beabstandete Elektroden (3, 4),
- einen Schaltkreis (31) mit zumindest potenzialorientierten energieverorgungstechnischen Verbindungsleitungen (7, 8) für die Elektroden (3, 4),
- einen Prozessor (26), der mit dem Schaltkreis (31) zur Einstellung der energieverorgungstechnischen und signaltechnischen Signale für die beiden Elektroden (3, 4) über eine Versorgungsleitung (10) verbunden ist und der mit dem elektronischen System (2) zur Übernahme der im elektronischen System (2) erzeugten elektrischen Signale in signaltechnischer Verbindung (11) steht,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass eine erste der voneinander beabstandeten Elektroden (3, 4) einem ersten Teil (21) zugeordnet und eine zweite der voneinander beabstandeten Elektroden (3, 4) einem zweiten Teil (22) zugeordnet sind, wobei beide Teile (21, 22) anordnungsbedingt und elektrisch voneinander getrennt dem elektronischen System (2) zugeordnet sind, wobei für jede der Elektroden (3, 4) eine separate Berührungsfläche (23, 24) vorgesehen ist, wobei eine Kontaktregiongröße (F23, F24) einer Berührungsfläche (23, 24) der ersten Elektrode (3, 4) klein gegen eine Kontaktregiongröße (F23, F24) der Berührungsfläche (23, 24) der zweiten Elektrode (3, 4) ist,

wobei der Prozessor (26) folgende Einheiten enthält:

- eine Einheit (27) zur Generation von Signalen,
- einen Speicher (28) mit Steuerparametern und

– eine Einheit (29) zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten, und eingangsseitig mit einer Einheit (25) zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten an mindestens einer Elektrode (3, 4) in Verbindung steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einheit (25) zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten über eine Kontaktsignalleitung (33) mit der ersten Berührungsfläche (23) der ersten Elektrode (3) und über eine zweite Kontaktsignalleitung (32) mit der zweiten Berührungsfläche (24) der zweiten Elektrode (4) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schaltkreis (31) ein Verstärker (30) zugeordnet ist, von dem aus die beiden teilbeabstandeten Elektroden (3, 4) energieverorgungstechnisch und signaltechnisch über die Elektrodenleitungen (7, 8) unterstützt werden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Prozessors (26) zwischen der Einheit (27) zur Generation von Signalen, dem Speicher (28) von Steuerparametern und der Einheit (29) zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten eine enge, von programmtechnischen Mitteln unterstützte Wechselwirkung und ein zugehöriger Signalaustausch bestehen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische System (2) ein Benutzerschnittstellengerät ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische System (2) ein Mobiltelefon ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode (3) des Mobiltelefons eine berührungsempfindliche Oberfläche des ersten Teils (21) mit einer durchgehenden oder geteilten elektrisch leitfähigen optisch transparenten Beschichtung ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Elektrode des Mobiltelefons als großflächiger, elektrisch leitender zweiter Teil (22) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitende zweite Teil (22) mit der großflächigen Berührungsfläche (24) die metallische Rückseite des Mobiltelefons ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem ersten Teil (21) und dem zweiten Teil (22) zumindest ein elek-

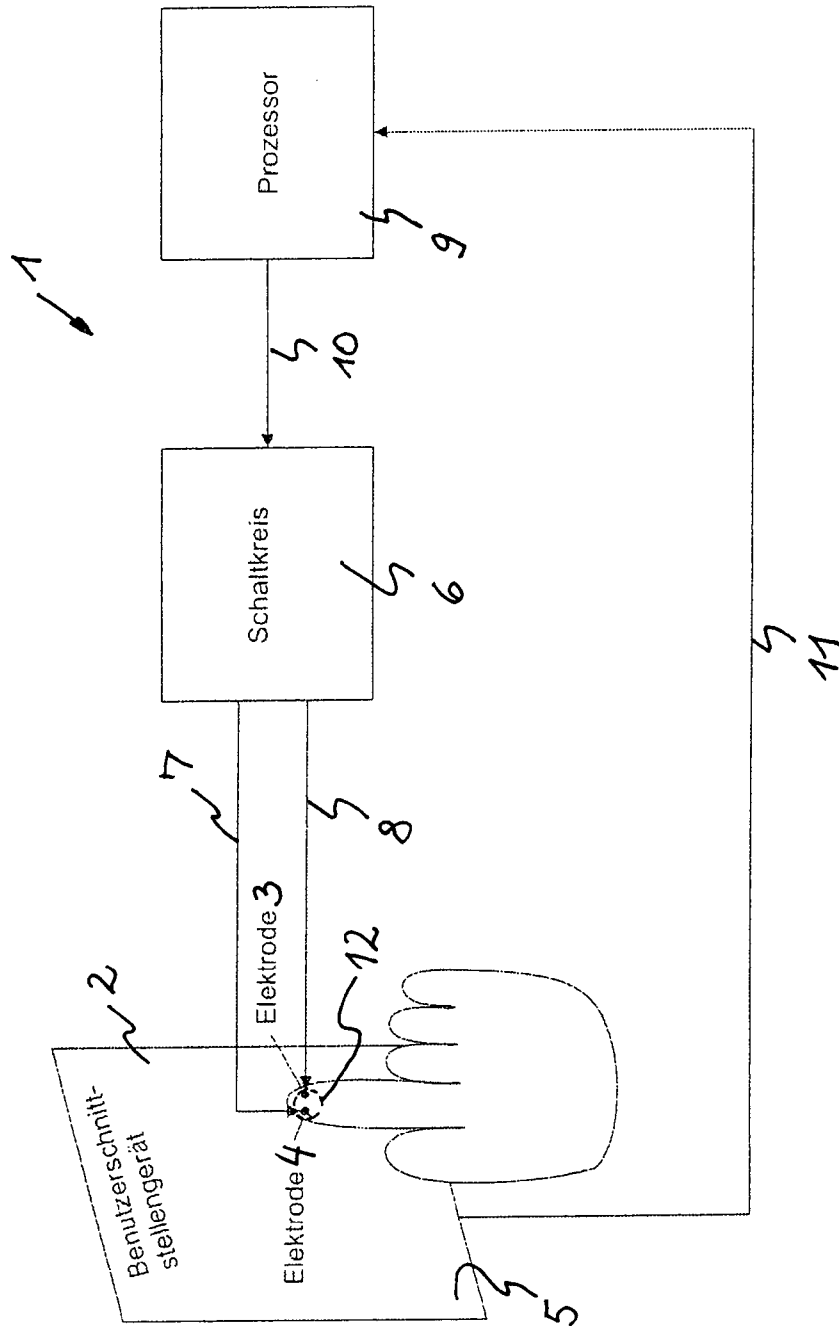
trisch nichtleitendes Element – eine Isolationsschicht  
– vorgesehen ist.

11. Verfahren zur Verarbeitung und Wiedergabe von Signalen in elektronischen Systemen (2) zur elektrotaktilen Stimulation unter Einsatz einer Vorrichtung (20) nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste der voneinander beanstandeten Elektroden (3, 4) einem ersten Teil (21) zugeordnet und eine zweite der voneinander beabstandeten Elektroden (3, 4) einem zweiten Teil (22) zugeordnet sind, wobei beide Teile (21, 22) anordnungsbedingt und elektrisch voneinander getrennt dem elektronischen System (2) zugeordnet sind, wobei für jede der Elektroden (3, 4) eine separate Berührungsfläche (23, 24) vorgesehen wird, wobei eine Kontaktregiongröße (F23, F24) einer Berührungsfläche (23, 24) der ersten Elektrode (3, 4) klein gegen eine Kontaktregiongröße (F23, F24) der Berührungsfläche (23, 24) der zweiten Elektrode (3, 4) ist, wobei der Prozessor (26) folgende Einheiten enthält:

- eine Einheit (27) zur Generation von Signalen,
- einen Speicher (28) mit Steuerparametern und
- eine Einheit (29) zur Berechnung von Parametern der Berührungs- und Kontaktregiondaten, und eingangsseitig mit einer Einheit (25) zur Aufnahme der Berührungs- und Kontaktregiondaten an mindestens einer Elektrode (3, 4) in Verbindung steht, wobei nach der Auslösung der Signale im elektronischen System (2) der eingeschaltete Prozessor (26) Signale generiert, welche durch einen Schaltkreis (31) und einen Verstärker (30) manipuliert und über die zwei flächigen und zugleich teilzugeordneten Elektroden (3, 4) zur Erzeugung einer elektrotaktilen Stimulation wiedergegeben werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Signale von den Berührungsflächen (23, 24) aus vom Prozessor (26) in Abhängigkeit von der Berührungsposition oder sich verändernden Berührungsposition oder den Kontaktregiongrößen (F23, F24) der Berührungsfläche (23, 24) oder Berührungsdruck oder weiteren Berührungsparametern an den Elektroden (3, 4) berechnet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



Stand der Technik

Fig. 1



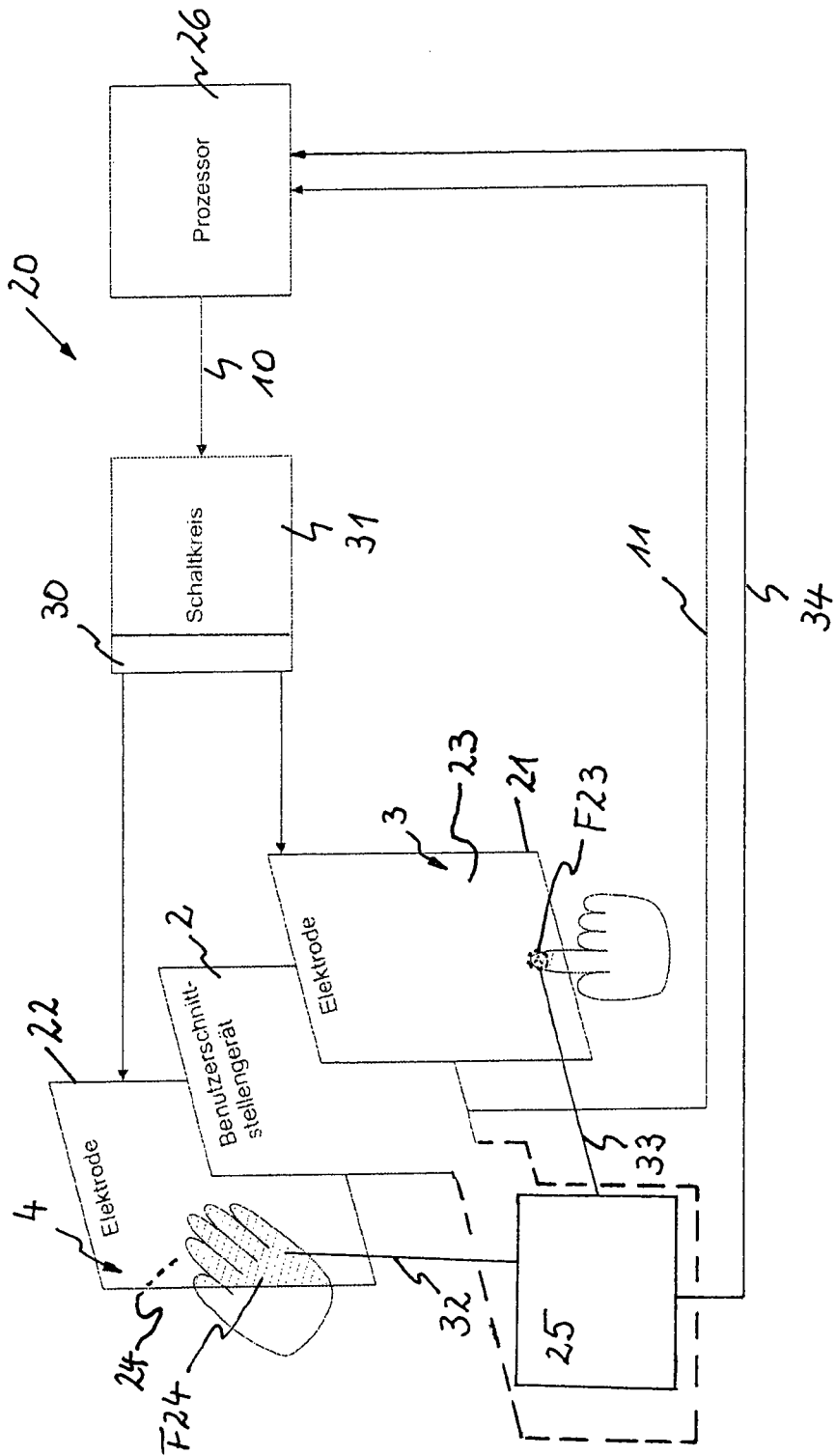


Fig. 2

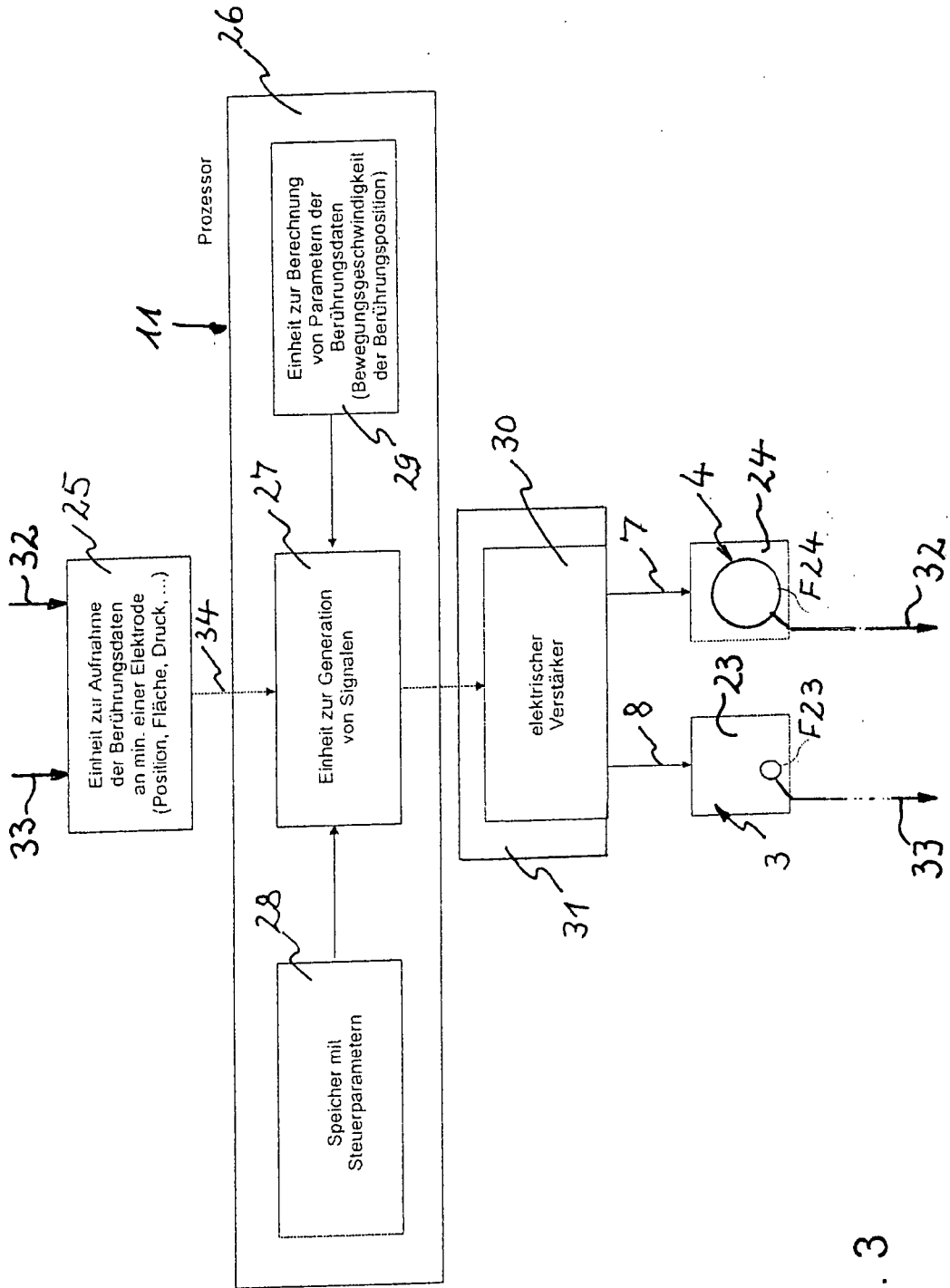


Fig. 3