



(11) **EP 2 748 368 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2021 Patentblatt 2021/13

(51) Int Cl.:
D06F 33/00 ^(2020.01) **A47L 15/42** ^(2006.01)
D06F 34/28 ^(2020.01) **D06F 58/30** ^(2020.01)
F24C 7/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12753091.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/065817

(22) Anmeldetag: **13.08.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/026732 (28.02.2013 Gazette 2013/09)

(54) **HAUSHALTSGERÄT MIT EINER BERÜHRUNGSENSITIVEN BEDIEN- UND ANZEIGEEINRICHTUNG**

DOMESTIC APPLIANCE HAVING A TOUCH-SENSITIVE OPERATOR CONTROL AND DISPLAY DEVICE

APPAREIL ÉLECTROMÉNAGER ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF DE COMMANDE ET D'AFFICHAGE TACTILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder:
• **BISCHOFF, Martin**
14612 Falkensee (DE)
• **LUBERT, Thomas**
14052 Berlin (DE)
• **WYBRANIETZ, Gino**
14612 Falkensee (DE)

(30) Priorität: **22.08.2011 DE 102011081332**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.07.2014 Patentblatt 2014/27

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 107 855 EP-A2- 1 953 915
DE-A1-102007 048 222

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

EP 2 748 368 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Haushaltsgerät mit einer berührungssensitiven Bedien- und Anzeigeeinrichtung, welche eine Anzeigeeinheit (Display) zum Anzeigen von Bedieninformationen sowie ein lichtdurchlässiges bzw. transparentes Trägerteil aufweist, an welchem eine kapazitive Sensorelektrode als Teil eines Berührungskondensators angeordnet ist. Die kapazitive Sensorelektrode ist in Überlappung mit der Anzeigeeinheit einerseits sowie in Überlappung mit einer berührungssensitiven Betätigungsfläche bzw. Berührungsfläche der Bedien- und Anzeigeeinrichtung andererseits angeordnet. Die Sensorelektrode kann aus einem transparenten und elektrisch leitfähigen Material ausgebildet sein.

[0002] Vorliegend richtet sich das Interesse insbesondere auf ein LED-Display mit einer zugeordneten kapazitiven Bedieneinrichtung. Bei derartigen Displays werden Leuchtelemente - LEDs - eingesetzt, mittels welcher Funktionszeichen bzw. Anzeigesymbole hinterleuchtet werden können. Eine derartige Bedien- und Anzeigeeinrichtung ist beispielsweise aus dem Dokument DE 102 36 718 A1 bekannt. Diese Bedien- und Anzeigeeinrichtung beinhaltet eine Bedienblende, welche ein einstückiges Kunststoff-Spritzgussbauteil ist, das aus ABS-Kunststoff hergestellt ist. Die Bedienblende weist einen kreisförmigen Durchleuchtungsbereich auf, in welchem die Materialstärke des Blendenmaterials gegenüber der Norm-Materialstärke derart reduziert ist, dass der Durchleuchtungsbereich lichtdurchlässig ist. Dieser Durchleuchtungsbereich bildet eine optische Anzeigeeinrichtung - auf der Oberfläche des Durchleuchtungsbereichs sind Anzeigesymbole bzw. Funktionszeichen angebracht, die mittels eines Leuchtelements - etwa einer Leuchtdiode - beleuchtet werden können. Das Leuchtelement ist auf einer Leiterplatte angebracht. Des Weiteren ist an einer Rückseite der Bedienblende eine Sensorelektrode angebracht, welche Bestandteil eines kapazitiven Schalters bzw. Bestandteil eines Berührungskondensators ist. Die Sensorelektrode ist über ein Koppellement bzw. Kontaktteil mit der Leiterplatte und somit mit einer Auswerteeinheit elektrisch verbunden.

[0003] Aus der Druckschrift DE 28 24 973 A1 ist eine Bedien- und Anzeigeeinrichtung für ein Haushaltsgerät bekannt. Auf einer Leiterplatte, welche über ein Bandkabel mit den übrigen Steuerelementen des Haushaltsgeräts verbunden ist, ist ein zweizeiliges, mit Schriften und Symbolen versehenes Display aufgesetzt. Das Display ist durch eine Bedienplatte bzw. Steuerplatte abgedeckt, die mit transparenten, metallischen Flächen versehen ist. Diese metallischen Flächen bilden mit darunter liegenden Flächen ein kapazitives Schaltelement, das die Befehlsansteuerung bewirkt. Das Display ist beispielsweise mit Leuchtelementen in LED- oder LCD-Technik bestückt.

[0004] In der EP 2 107 855 A1 ist eine Kochvorrichtung mit folgenden Einheiten beschrieben. Einer Wärmequelle, um ein Objekt zu erwärmen; einer Oberplatte, die auf einer oberen Oberfläche der Kochvorrichtung vorgesehen ist; einer Elektrodeneinheit, die eine Schlüssel-Elektrode und eine Kontaktelektrode auf einer unteren Fläche der Oberplatte aufweist, um eine elektrische Verbindung mit der Schlüssel-Elektrode herzustellen. Ferner offenbart die DE 10 2007 048 222 A1 einen berührungsempfindlichen Bildschirm in Drucktechnik.

[0005] Es ist also bereits Stand der Technik, transparente Sensorelektroden einzusetzen, die über einer Anzeigeeinheit (Display) bzw. in Überlappung mit der Anzeigeeinheit angeordnet sind. Bei einer derartigen berührungssensitiven Bedien- und Anzeigeeinrichtung kann der Benutzer eine berührungssensitive Betätigungsfläche zum Bedienen des Haushaltsgeräts berühren, die ebenfalls in Überlappung mit den Sensorelektroden und der Anzeigeeinheit angeordnet ist. Die Sensorelektroden befinden sich also zwischen der Betätigungsfläche einerseits und der Anzeigeeinheit andererseits, wobei die Anzeigeeinheit aufgrund der Transparenz der Sensorelektroden vom Benutzer wahrgenommen werden kann und durch die Sensorelektroden optisch nicht verdeckt wird. Im Stand der Technik werden dabei so genannte ITO-Schichten (Indium-Zinnoxid) eingesetzt, durch welche die Sensorelektroden gebildet werden. Solche Schichten sind für das sichtbare Licht überwiegend transparent. Die ITO-Schichten finden jedoch dann ihre Grenzen, wenn sie auf dreidimensionale Oberflächen aufgebracht werden. Hierfür sind sie nur eingeschränkt geeignet. Insbesondere dann, wenn das Trägerteil, an welchem die Sensorelektroden angeordnet sind, eine gewölbte - etwa konvexe oder konkave - Oberfläche aufweist, wie dies bei Bedienblenden von Haushaltsgeräten der Fall sein kann, können die ITO-Schichten nicht mehr zufrieden stellend eingesetzt werden.

[0006] Außerdem sind Rohstoffe im Vergleich zu anderen, elektrisch leitfähigen Materialien relativ teuer.

[0007] Die ITO-Schichten sind zum Einsatz bei kapazitiven Bedien- und Anzeigeeinrichtungen von Haushaltsgeräten dann nicht geeignet, wenn die Sensorelektrode auf dreidimensionale Flächen aufgebracht werden soll. Im Stand der Technik ist somit die Bereitstellung einer in ihrer Formgebung flexiblen Bedien- und Anzeigeeinrichtung nicht möglich. Die Flexibilität der bekannten Bedien- und Anzeigeeinrichtungen findet ihre Grenzen aufgrund der verwendeten Materialien. Eine weitere Beschränkung der Formgebung der berührungssensitiven Betätigungsfläche verursachen die Vielzahl von kapazitiven Sensorelektroden, die im Stand der Technik eingesetzt werden. Im Stand der Technik werden nämlich eine Mehrzahl von solchen Sensorelektroden eingesetzt, die beabstandet zueinander hinter der Betätigungsfläche - zwischen der Anzeigeeinheit einerseits und der Betätigungsfläche andererseits - angeordnet sind. Der Benutzer kann die Betätigungsfläche nur in denjenigen Bereichen berühren, die in Überlappung mit den Sensorelektroden liegen. Auch dies schränkt die Flexibilität der Bedien- und Anzeigeeinrichtung im Hinblick auf ihre Ausgestaltung bzw. Formgebung ein.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Haushaltsgerät mit einer Bedien- und Anzeigeeinrichtung zu schaffen, bei

welcher eine Flexibilität im Hinblick auf die Ausführung bzw. Formgebung der Betätigungsfläche ermöglicht wird und zugleich kostengünstig bereitgestellt werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Haushaltsgerät mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 einerseits sowie durch ein Haushaltsgerät mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 3 andererseits gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

[0010] Ein Haushaltsgerät gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst eine berührungssensitive Bedien- und Anzeigeeinrichtung, welche eine Anzeigeeinheit (Display) aufweist, die zum Anzeigen von Bedieninformationen ausgebildet ist. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung weist auch ein lichtdurchlässiges bzw. transparentes Trägerteil auf, an welchem eine kapazitive, elektrisch leitfähige Sensorelektrode als Teil eines Berührungskondensators (die zweite Kondensatorplatte wird durch den Finger des Benutzers gebildet) angeordnet ist. Die Sensorelektrode ist in Überlappung mit der Anzeigeeinheit einerseits und in Überlappung mit einer berührungssensitiven Betätigungsfläche der Bedien- und Anzeigeeinrichtung andererseits angeordnet. Also ist die Sensorelektrode zwischen der Anzeigeeinheit einerseits und der berührungssensitiven Betätigungsfläche andererseits angeordnet. Die Betätigungsfläche kann zum Bedienen des Haushaltsgeräts durch den Benutzer berührt bzw. angetippt werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Sensorelektrode aus einem - zumindest für sichtbares Licht - transparenten und elektrisch leitfähigen Lack und/oder Kleber ausgebildet ist, wobei der Lack und/oder der Kleber Nanoröhrchen aus Kohlenstoff beinhalten, die so genannten "carbon nano tubes" (CNT).

[0011] Der erfindungsgemäße Effekt wird somit durch die Verwendung eines speziellen Materials für die Sensorelektrode erzielt, und zwar durch die Verwendung eines lichtdurchlässigen und elektrisch leitfähigen Klebstoffs und/oder Lacks. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass solche Materialien deutlich besser zum Aufbringen auf dreidimensionale Oberflächen geeignet sind als beispielsweise die so genannten ITO-Schichten, welche aus Indium-Zinnoxid bestehen. Das erfindungsgemäße Haushaltsgerät hat somit den Vorteil, dass die zumindest eine Sensorelektrode auch dann an dem Trägerteil ohne viel Aufwand angebracht werden kann, wenn selbiges Trägerteil dreidimensionale - etwa gewölbte - Oberflächen aufweist. Während die aus Indium-Zinnoxid ausgebildeten Schichten zum Aufbringen auf derartige Oberflächen nur eingeschränkt geeignet sind, können transparente und leitfähige Lacke und/oder Kleber ohne viel Aufwand auch auf konkave bzw. konvexe Oberflächen aufgebracht werden. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung des erfindungsgemäßen Haushaltsgeräts kann somit beliebig geformt bzw. ausgestaltet werden - sie kann unterschiedlichste geometrische Formen aufweisen, ohne dass ihre Funktionalität aufgrund des Materials der Sensorelektrode eingeschränkt werden muss. Im Vergleich zu Rohstoffen sind transparente und elektrisch leitfähige Lacke bzw. Kleber, welche CNT beinhalten, auch relativ kostengünstig, sodass insgesamt Kosten gespart werden können.

[0012] Die obige Aufgabe wird außerdem durch ein Haushaltsgerät gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung gelöst, welches eine berührungssensitive Bedien- und Anzeigeeinrichtung aufweist, welche eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen von Bedieninformationen und ein lichtdurchlässiges bzw. transparentes Trägerteil aufweist, an welchem eine kapazitive Sensorelektrode als Teil eines Berührungskondensators angeordnet ist, welche in Überlappung mit der Anzeigeeinheit einerseits und in Überlappung mit einer berührungssensitiven Betätigungsfläche der Bedien- und Anzeigeeinrichtung andererseits angeordnet ist. Die Sensorelektrode ist aus einem transparenten und elektrisch leitfähigen Material ausgebildet. Die - insbesondere einzige - Sensorelektrode erstreckt sich über einen zumindest überwiegenden, insbesondere gesamten, Erstreckungsbereich der Anzeigeeinheit. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung umfasst Spannungserzeugungsmittel, welche zum Anlegen einer elektrischen Spannung an der Sensorelektrode ausgebildet sind. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung weist auch Abgriffsmittel auf, die zum Abgreifen jeweils eines elektrischen Stroms an zumindest zwei Abgriffstellen der Sensorelektrode ausgebildet sind. Eine Auswerteeinrichtung bestimmt in Abhängigkeit von den abgegriffenen Strömen eine Berührungsstelle, an welcher eine Bedienperson die Betätigungsfläche über der Sensorelektrode berührt.

[0013] Auch das Haushaltsgerät gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung hat den Vorteil, dass eine flexible bzw. vielfältige Ausführung der Bedien- und Anzeigeeinrichtung im Hinblick auf ihre Formgebung ermöglicht wird. Diese Formgebung wird nämlich nicht durch eine Vielzahl von Sensorelektroden eingeschränkt, die im Stand der Technik jeweils zum Einstellen eines Parameters des Haushaltsgeräts eingesetzt werden. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung des erfindungsgemäßen Haushaltsgeräts ist nicht auf einzelne, vordefinierte Berührungsflächen bzw. Schaltflächen beschränkt. Die durchgehend ausgeführte Sensorelektrode, die sich über den zumindest überwiegenden Erstreckungsbereich der Anzeigeeinheit erstreckt, ermöglicht somit ebenfalls eine vielfältige Ausführung der gesamten Bedien- und Anzeigeeinrichtung. Dies hat außerdem den Vorteil, dass innerhalb eines Bedienablaufs - beispielsweise beim Festlegen von Parametern eines Betriebsprozesses des Haushaltsgeräts - Betätigungsflächen unterschiedlicher Größen bereitgestellt werden können, was besonders benutzerfreundlich wirkt. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung kann sich somit an die jeweils gegebenen Bedienmöglichkeiten bzw. an die jeweils zur Verfügung stehenden Bedienoptionen anpassen. Die durchgehende Ausführung der Sensorelektrode und die erfindungsgemäße Möglichkeit der Erkennung der Betätigungsstelle sorgen auch dafür, dass eine Steuerung bzw. Bedienung des Haushaltsgeräts mithilfe von Gesten bzw. Fingerbewegungen an der Betätigungsfläche ermöglicht wird. Somit können eine Vielzahl von unterschiedlichen Funktionen des Haushaltsgeräts auf eine für den Benutzer freundliche Art und Weise ausgelöst werden.

[0014] Das Haushaltsgerät gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung sowie das Haushaltsgerät gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung können auch miteinander kombiniert werden. Die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen sind sowohl für das Haushaltsgerät gemäß dem ersten Aspekt als auch für das Haushaltsgerät gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung anwendbar.

[0015] Unter einem Haushaltsgerät wird vorliegend ein Gerät verstanden, welches zur Haushaltsführung eingesetzt wird. Das Haushaltsgerät ist also ein Gerät, welches zur Behandlung von Haushaltsgegenständen ausgebildet ist, etwa von Wäschestücken, Geschirr, Lebensmitteln und dergleichen. Es kann ein Haushaltsgroßgerät sein, wie beispielsweise eine Waschmaschine, ein Wäschetrockner, eine Geschirrspülmaschine, ein Gargerät, eine Dunstabzugshaube, ein Kältegerät, eine Kühl-Gefrier-Kombination oder ein Klimagerät. Es kann aber auch ein Haushaltskleingerät sein, wie beispielsweise ein Kaffee-Vollautomat oder eine Küchenmaschine.

[0016] Die Sensorelektrode wird auf das Trägerteil beispielsweise in einem Sprühverfahren oder Tampondruck-Verfahren oder einem Siebdruck-Verfahren oder einem Freiformflächengeometrie-Verfahren oder in einem anderen geeigneten Lackierungsverfahren aufgebracht.

[0017] Bevorzugt weist die Bedien- und Anzeigeeinrichtung eine plattenartige, transparente und elektrisch nicht leitfähige Scheibe auf, deren Frontseite die berührungssensitive Betätigungsfläche bildet, welche durch den Benutzer zum Bedienen des Haushaltsgeräts berührt bzw. angetippt werden kann. Die Scheibe stellt somit ein aus einem lichtdurchlässigen Material ausgebildetes Anzeigefenster dar. Die Scheibe kann dabei in eine Durchgangsöffnung einer Bedienblende des Haushaltsgeräts eingesetzt werden; sie kann in die Bedienblende geschweißt werden. Der Einsatz einer solchen Scheibe, welche in Überlappung mit der Sensorelektrode und in Überlappung mit der Anzeigeeinheit angeordnet ist und deren Frontseite die berührungssensitive Betätigungsfläche bildet, hat den Vorteil, dass zum einen die Anzeigeeinheit vor äußeren Einflüssen geschützt werden kann und zum anderen auch die äußere Oberfläche der Bedien- und Anzeigeeinrichtung optisch ansprechend auf unterschiedlichste Art und Weise gestaltet werden kann, und zwar unabhängig von der Anzeigeeinheit. So können beispielsweise unterschiedliche Gerätevarianten mit jeweils unterschiedlichen Scheiben - etwa mit unterschiedlichen Farbgebungen - bereitgestellt werden, ohne dass die Anzeigeeinheit umgestaltet werden muss.

[0018] Hinsichtlich der Materialauswahl erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Scheibe aus transparentem Kunststoff ausgebildet ist. Ein derartiges Material kann nämlich auf unterschiedlichste Art und Weise geformt werden, sodass auch eine dreidimensionale Ausgestaltung der Betätigungsfläche ermöglicht wird.

[0019] Die Scheibe kann auch aus einem - insbesondere farblich - getönten Material ausgebildet sein. Eine (farblich) getönte Ausgestaltung der Scheibe beruht auf der Erkenntnis, dass die eingesetzten transparenten und elektrisch leitfähigen Lacke und/oder Klebstoffe nicht unbedingt eine 100%ige Transparenz aufweisen, sondern die Transparenz zwischen 80% und 100% liegen kann. Würde man nun eine vollständig lichtdurchlässige Scheibe einsetzen, so würde der Benutzer unter Umständen auch die Sensorelektrode optisch wahrnehmen. Um dies zu vermeiden, kann die Transparenz der Scheibe an die Transparenz der leitfähigen Lacke und/oder Klebstoffe angepasst werden. Die Ausgestaltung der Scheibe aus einem farblich getönten Material sorgt außerdem dafür, dass ein gegebenenfalls an der Rückseite dieser Scheibe angebrachter Sperrdruck auf der Bedienseite bzw. auf der Seite der Betätigungsfläche nicht erkennbar ist.

[0020] Das Trägerteil, an welchem die Sensorelektrode angeordnet ist, kann durch die Scheibe selbst gebildet sein. Bei dieser Ausführungsform kann die Sensorelektrode an einer - der Frontseite gegenüberliegenden - Rückseite der Scheibe angeordnet sein. Die Anordnung der Sensorelektrode an der Scheibe hat den Vorteil, dass sich der Einsatz eines separaten Trägerteils erübrigt, und die Scheibe quasi zwei unterschiedliche Funktionen übernimmt, nämlich einerseits die Funktion der Abdeckung der Bedien- und Anzeigeeinrichtung und andererseits auch die Funktion des Tragens der Sensorelektrode. Es können somit Bauteile gespart werden.

[0021] Die Scheibe kann an der Anzeigeeinheit derart anliegend angeordnet sein, dass die Sensorelektrode an der Rückseite der Scheibe einerseits und an einer der Scheibe zugewandten Frontseite der Anzeigeeinheit andererseits anliegt. Somit überbrückt die zumindest eine Sensorelektrode den Abstand zwischen der Anzeigeeinheit einerseits und der Scheibe andererseits bzw. füllt diesen Abstand aus. Dies hat den Vorteil, dass keine Luftspalte zwischen der Betätigungsfläche einerseits und der Sensorelektrode andererseits ausgebildet sind, was die Empfindlichkeit der kapazitiven Bedien- und Anzeigeeinrichtung grundsätzlich verschlechtern könnte.

[0022] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Trägerteil als eine transparente und flexible Folie ausgebildet ist, sodass die Sensorelektrode an der Folie angebracht ist. Die Folie kann an der Anzeigeeinheit derart angeordnet sein, dass die Folie einerseits an einer Rückseite der Scheibe und andererseits an der Anzeigeeinheit anliegt. Die Sensorelektrode kann hier entweder an einer der Anzeigeeinheit zugewandten Rückseite der Folie oder aber an einer der Scheibe zugewandten Frontseite der Folie angeordnet sein. Die Folie kann aus Kunststoff ausgebildet sein. Sie kann eine ein- oder mehrlagige Folie sein. Sie kann auf die Scheibe geklebt oder direkt mittels Spritzgieß- oder Spritzprägeprozessen (IML, IMD-Technologie) hinterspritzt werden. Mit der bedruckten, transparenten Folie entfällt die direkte Bedruckung der Scheibe. Diese Ausführungsform hat auch den Vorteil, dass die Scheibe selbst nicht aufgrund eines Siebdrucks auf der Rückseite geometrisch angepasst werden muss. Dies ermöglicht eine noch flexiblere Formgebung der Bedien- und Anzeigeeinrichtung.

[0023] Die Abgriffsmittel können derart ausgebildet sein, dass jeweils ein elektrischer Strom an vier unterschiedlichen Abgriffsstellen der Sensorelektrode abgegriffen wird. Dann kann die Auswerteeinrichtung in Abhängigkeit von den abgegriffenen Strömen die Berührungsstelle bestimmen, an welcher die Bedienperson die Betätigungsfläche berührt. Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn die jeweiligen Ströme an allen vier Ecken der rechteckförmigen Sensorelektrode abgegriffen werden. Auf diesem Wege gelingt es, die Berührungsstelle mit besonders großer Genauigkeit zu bestimmen. Aus den an vier unterschiedlichen Abgriffsstellen abgegriffenen Strömen können nämlich insgesamt zwei Koordinaten der Berührungsstelle ermittelt werden, und zwar einerseits in Längsrichtung und andererseits in Querrichtung der Betätigungsfläche. Die Bestimmung der Berührungsstelle ist somit nicht auf eine einzige Richtung beschränkt, sodass auch eine Vielzahl von möglichen Funktionen des Haushaltsgeräts durch Berühren der Betätigungsfläche ausgelöst werden können.

[0024] Die Abgriffsstellen der Sensorelektrode können jeweils mit einem Kondensator elektrisch gekoppelt sein, sodass der jeweilige elektrische Strom als eine durch das Berühren der Betätigungsfläche bewirkte Ladungsverschiebung an dem Kondensator erfasst wird. Somit können die Ströme zuverlässig und wirkungsvoll gemessen werden; die zunächst aufgeladenen Kondensatoren werden nämlich beim Berühren der Betätigungsfläche zumindest teilweise entladen, sodass elektrischer Strom durch die Kondensatoren fließt. Diese elektrischen Ströme können separat voneinander erfasst und zur Bestimmung der Berührungsstelle verwendet werden. Der Stromfluss durch die Kondensatoren beruht darauf, dass beim Berühren der Betätigungsfläche ein Berührungskondensator gebildet wird, welcher einerseits die Sensorelektrode und andererseits den Finger der Bedienperson aufweist, welche das elektrische Potential der Erde (Masse) führt. Durch diesen Berührungskondensator fließt dann ebenfalls elektrischer Strom, sodass eine Ladungsverschiebung in den Kondensatoren an den Abgriffsstellen der Sensorelektrode stattfindet.

[0025] Als Erfassungsverfahren zum Erfassen und Auswerten der Ströme bzw. der Veränderung der jeweiligen Kapazitäten der Kondensatoren können im Prinzip beliebige Verfahren angewendet werden, nämlich insbesondere folgende Verfahren: Ladungstransfer oder sukzessive Approximation oder Sigma-Delta oder wechselseitige Kapazitätsmessung.

[0026] Die Auswerteeinrichtung kann die Berührungsstelle in Abhängigkeit von einem Verhältnis der abgegriffenen Ströme bestimmen. Dies ist besonders einfach zu implementieren, sodass die Berührungsstelle mit geringem technischen Aufwand ermittelt werden kann.

[0027] Die Spannungsversorgungsmittel sind bevorzugt zum Anlegen jeweils einer elektrischen Spannung an zumindest zwei unterschiedlichen Stellen der Sensorelektrode ausgebildet. Vorzugsweise wird dabei jeweils eine elektrische Spannung an vier unterschiedlichen Stellen der Sensorelektrode angelegt. Es erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn jeweils eine elektrische Spannung an allen vier Ecken der rechteckförmigen Sensorelektrode angelegt wird. Auch diese Ausführungsform sorgt dafür, dass die Berührungsstelle mit großer Genauigkeit sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung der Sensorelektrode ermittelt werden kann bzw. zwei Koordinaten der Berührungsstelle berechnet werden können. Durch Anlegen der elektrischen Spannungen an allen vier Ecken der Sensorelektrode werden die mit den Ecken verbundenen Kondensatoren aufgeladen, sodass eine Ladungsverschiebung beim Berühren der Betätigungsfläche ermöglicht wird.

[0028] Die elektrischen Spannungen können Gleichspannungen oder aber Wechselspannungen - etwa Rechteckspannungen - sein.

[0029] Werden an die Sensorelektrode Wechselspannungen angelegt, so können diese Wechselspannungen jeweils eine unterschiedliche Frequenz aufweisen. Die elektrischen Spannungen, die an zumindest zwei Stellen der Sensorelektrode angelegt werden, unterscheiden sich somit in ihren Frequenzen untereinander. Dies ermöglicht die Bestimmung der Berührungsstelle auf eine ganz spezielle Art und Weise: Die abgegriffenen Ströme können bei dieser Ausführungsform gefiltert werden, sodass unterschiedliche Signalanteile mit jeweils unterschiedlichen Frequenzen gewonnen und analysiert werden. Die Amplituden dieser unterschiedlichen Signalanteile können dann ins Verhältnis gesetzt werden, und in Abhängigkeit von diesem Verhältnis kann die Berührungsstelle ermittelt werden. Auf diese Art und Weise wird eine besonders präzise Bestimmung der Berührungsstelle gewährleistet.

[0030] Prinzipiell kann die Anzeigeeinheit ein beliebiges Display sein, etwa ein TFT-Display oder ein LCD-Display. In einer Ausführungsform ist jedoch vorgesehen, dass die Anzeigeeinheit ein LED-Display ist und ein Lichtleiterteil bzw. einen Lichtschacht aufweist, welches bzw. welcher zum Leiten von Licht ausgebildet ist, und an welchem zumindest ein Funktionszeichen als Bedieninformation in Überlappung mit der Sensorelektrode - hinter der Sensorelektrode - angeordnet ist. Die Anzeigeeinheit kann auch eine Leuchteinrichtung - insbesondere mit zumindest einer Leuchtdiode - aufweisen, welche zum Hinterleuchten bzw. zum optischen Hervorheben des Funktionszeichens dient, wenn die Bedienperson die berührungssensitive Betätigungsfläche in einem Überlappungsbereich mit dem Funktionszeichen berührt. Bei dieser Ausführungsform stellt die Bedien- und Anzeigeeinrichtung somit ein berührungsempfindliches LED-Display dar, bei welchem eine Funktion des Haushaltsgeräts durch Antippen des Funktionszeichens ausgewählt und die Auswahl bzw. das Antippen des Funktionszeichens durch Hinterleuchten dieses Zeichens signalisiert wird. Das Bedienen der Bedien- und Anzeigeeinrichtung erfolgt somit durch Berühren der Betätigungsfläche, und zwar in einem Überlappungsbereich mit der Sensorelektrode und dem Funktionszeichen. Es muss dabei keine mechanische Bewegung eines Bedienknopfs durchgeführt werden. Dies bedeute insbesondere, dass Bedienblenden, bei denen solche Bedie-

neinrichtungen eingesetzt werden, ohne Durchbruch mit einer geschlossenen Oberfläche ausgebildet sein können, was bei Haushaltsgeräten den besonderen Vorteil hat, dass keine Verunreinigungen in das Geräteinnere eintreten können und außerdem die geschlossene Oberfläche besonders leicht gereinigt werden kann.

[0031] An dem Lichtleiterteil kann eine dünne Folie mit dem zumindest einen Funktionszeichen angebracht sein. Dies kann eine Schriftfolie bzw. eine Lichtmaske sein. Das zumindest eine Funktionszeichen kann somit auf verschiedenste Art und Weise ausgestaltet werden, und zwar unabhängig von der Ausgestaltung des Lichtleiterteils. Für unterschiedliche Ländervarianten bzw. Gerätevarianten brauchen somit lediglich jeweils unterschiedliche Schriftfolien eingesetzt zu werden, während die anderen Komponenten - insbesondere das Lichtleiterteil selbst - beibehalten werden können.

[0032] An dem Lichtleiterteil können auch eine Vielzahl von Funktionszeichen in Überlappung mit der gemeinsamen Sensorelektrode - nämlich hinter der Sensorelektrode - angeordnet sein. Durch Berühren der Betätigungsfläche in einem Überlappungsbereich mit einem der Funktionszeichen kann selbiges Funktionszeichen mittels der Leuchteinrichtung optisch hervorgehoben werden, nämlich jeweils gegenüber anderen Funktionszeichen. Dies kann beispielsweise so aussehen, dass durch Berühren der Betätigungsfläche in einem Überlappungsbereich mit einem der Funktionszeichen ein diesem Funktionszeichen zugeordneter Wert eines Parameters des Haushaltsgeräts ausgewählt wird. Hierdurch können unterschiedlichste Werte des Parameters ausgewählt bzw. auch eine Vielzahl von Parametern des Haushaltsgeräts mithilfe der berührungsempfindlichen Betätigungsfläche und mittels der gemeinsamen, einzigen Sensorelektrode eingestellt werden.

[0033] Also können der Sensorelektrode eine Vielzahl von separat voneinander beleuchtbaren Funktionszeichen zugeordnet sein, welche an dem Lichtleiterteil in Überlappung mit der gemeinsamen Sensorelektrode - nämlich hinter der Sensorelektrode - angeordnet sind und welche jeweils einen Wert des Parameters des Haushaltsgeräts symbolisieren. Die Auswahl eines Parameterwertes kann somit jeweils mit einem Funktionszeichen signalisiert werden. Die Auswahl eines Parameterwertes erfolgt durch Antippen eines der Funktionszeichen bzw. der Betätigungsfläche in einem Überlappungsbereich mit diesem Funktionszeichen. Welches der Funktionszeichen angetippt wurde, wird mittels der Auswerteeinrichtung anhand der abgegriffenen Ströme - wie oben ausgeführt - ermittelt. Dazu wird die Berührungsstelle bestimmt, an welcher die Bedienperson die Betätigungsfläche berührt.

[0034] Demnach können an dem Lichtleiterteil unterschiedlichste Funktionszeichen angebracht sein, welche mittels der Leuchteinrichtung hinterleuchtet werden können, nämlich durch das Lichtleiterteil hindurch. Die Funktionszeichen symbolisieren jeweils einen anderen Wert eines Parameters des Haushaltsgeräts. Neben einer Zahl bzw. einer Ziffer - etwa Temperaturwert oder Drehzahlwert - können unter einem Wert des Parameters vorliegend auch Bezeichnungen bzw. Buchstabenfolgen verstanden werden, nämlich beispielsweise verschiedene Betriebsprogramme des Haushaltsgeräts und/oder verschiedene Zusatzfunktionen. Ein Parameter kann beispielsweise auch ein Betriebsprogramm des Haushaltsgeräts sein - als Parameterwert wird hier die Bezeichnung des konkreten Betriebsprogramms verstanden. Gleichfalls kann als Parameter auch eine Zusatzfunktion des Haushaltgeräts eingestellt werden, bei einer Waschmaschine etwa "bügelleicht" oder "Vorwäsche". Die Funktionszeichen können im Allgemeinen Wortzeichen und/oder Zahlen und/oder Bildzeichen bzw. Bildsymbole und/oder Kombinationszeichen umfassen, wie beispielsweise Wort-Bild-Zeichen.

[0035] Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung kann zum Einstellen zumindest eines der folgenden Parameter eines Betriebsprozesses des Haushaltgeräts ausgebildet sein:

Sie kann zum Einstellen einer Betriebstemperatur als Parameter ausgebildet sein. Die Anzeigeeinheit kann dabei eine Vielzahl von beleuchtbaren Funktionszeichen aufweisen, die jeweils einen auswählbaren Wert der Betriebstemperatur symbolisieren. Diese Ausführungsform erweist sich insbesondere bei einem Haushaltgerät zur Pflege von Wäschestücken - etwa einer Waschmaschine oder einem Wäschetrockner - oder aber bei einer Geschirrspülmaschine oder bei einem Haushaltgerät zur Zubereitung von Lebensmitteln - etwa einem Backofen und/oder einem Kochfeld - als besonders vorteilhaft. Die Bedienperson kann den gewünschten Temperaturwert an der berührungssensitiven Betätigungsfläche antippen, um diesen Temperaturwert einzustellen.

[0036] Ergänzend oder alternativ kann die Bedien- und Anzeigeeinrichtung zum Einstellen einer Bewegungsgeschwindigkeit einer Komponente des Haushaltgeräts - etwa einer Drehzahl einer Wäschetrommel - ausgebildet sein. Hier kann die Anzeigeeinheit eine Vielzahl von beleuchtbaren Funktionszeichen aufweisen, die jeweils einen auswählbaren Wert der Bewegungsgeschwindigkeit symbolisieren. Diese Ausführungsform ist besonders sinnvoll bei solchen Haushaltgeräten, welche über eine bewegliche Komponente verfügen, wie etwa eine Wäschetrommel oder dergleichen.

[0037] Ergänzend oder alternativ kann die Bedien- und Anzeigeeinrichtung auch zum Festlegen eines Betriebsprogramms als Parameter ausgebildet sein. Bei dieser Ausführungsform kann die Anzeigeeinheit eine Vielzahl von beleuchtbaren Funktionszeichen aufweisen, die jeweils ein verschiedenes Betriebsprogramm symbolisieren. Dies gilt entsprechend für Zusatzfunktionen des Haushaltgeräts. So kann jedes der Funktionszeichen jeweils eine andere Zusatzfunktion des Haushaltgeräts kennzeichnen.

[0038] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind

nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar.

[0039] Die Erfindung wird nun anhand einzelner bevorzugter Ausführungsbeispiele, wie auch unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert.

5 **[0040]** Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Bedien- und Anzeigeeinrichtung eines Haushaltsgeräts gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

10 Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Bedien- und Anzeigeeinrichtung eines Haushaltsgeräts gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 3 eine schematische Prinzipdarstellung, anhand welcher die Art und Weise der Bestimmung einer Berührungsstelle näher erläutert wird.

15 **[0041]** In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung eine Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 eines in den Figuren nicht näher dargestellten Haushaltsgeräts - nämlich im Ausführungsbeispiel einer Waschmaschine - dargestellt. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 stellt ein berührungsempfindliches LED-Display dar, welches eine Vielzahl von Funktionszeichen aufweist, die hinterleuchtet werden können. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 beinhaltet folgende Komponenten: ein Lichtleiterteil 2 mit daran angebrachten Funktionszeichen, wie auch eine Scheibe 3.

20 **[0042]** Das Lichtleiterteil 2 stellt einen Lichtschacht dar, welcher zum Leiten von Licht ausgebildet ist. An einer Frontseite 4 des Lichtleiterteils 2, welche der Scheibe 3 zugewandt ist, ist eine Schrifffolie 5 angeordnet, welche beispielsweise eine Lichtmaske ist. Die Schrifffolie 5 weist eine Vielzahl von Funktionszeichen auf, und zwar im Ausführungsbeispiel drei Spalten von Funktionszeichen, nämlich eine erste Spalte von Funktionszeichen 6, eine zweite Spalte von Funktionszeichen 7, wie auch eine dritte Spalte von Funktionszeichen 8. Die erste Spalte von Funktionszeichen 6 symbolisieren jeweils einen anderen Wert für eine Betriebstemperatur der Waschmaschine. Die Funktionszeichen 6 stellen also Parameterwerte für den Parameter "Betriebstemperatur" dar. Die zweite Spalte von Funktionszeichen 7 symbolisieren jeweils einen anderen Wert für eine Drehzahl der Wäschetrommel für einen Schleuderbetrieb der Waschmaschine. Die Funktionszeichen 7 stellen also Parameterwerte für den Parameter "Drehzahl" dar. Die dritte Spalte von Funktionszeichen 8 beinhaltet eine Vielzahl von unterschiedlichen Bezeichnungen für Zusatzfunktionen der Waschmaschine. Dies sind: "Schnell", "Bügelleicht", "Wasser plus", "Spülen plus", "Intensiv" und "Vorwäsche".

25 **[0043]** Die Funktionszeichen 6, 7, 8 können unabhängig voneinander einzeln hinterleuchtet werden, nämlich mithilfe einer Leuchteinrichtung (nicht dargestellt). Diese Leuchteinrichtung kann eine Mehrzahl von Leuchtdioden beinhalten, die auf einer Rückseite des Lichtleiterteils 2 angeordnet sind, etwa auf einer Platine. Jedem Funktionszeichen 6, 7, 8 kann dabei jeweils eine Leuchtdiode zugeordnet sein.

30 **[0044]** Die Scheibe 3 ist eine transparente bzw. lichtdurchlässige Scheibe, welche beispielsweise aus transparentem Kunststoff ausgebildet sein kann. Sie kann farblich getönt ausgebildet sein. Die Scheibe 3 ist ein plattenartiges, flaches und eigensteifes Element. Eine Frontseite 9 der Scheibe 3 bildet gleichzeitig eine berührungssensitive Betätigungsfläche 10, welche durch den Benutzer zur Auswahl eines Parameterwertes berührt werden kann. Durch Berühren der Betätigungsfläche 10 kann der Benutzer die oben genannten Parameter der Waschmaschine einstellen bzw. die genannten Parameterwerte auswählen. Dies erfolgt durch einfaches Antippen der Funktionszeichen 6, 7, 8.

35 **[0045]** Das Lichtleiterteil 2 mit den daran angebrachten Funktionszeichen 6, 7, 8 und gegebenenfalls mit anderen Komponenten, wie etwa der genannten Leuchteinrichtung, bilden insgesamt eine Anzeigeeinheit 11, welche zum Anzeigen von Bedieninformationen dient, nämlich zum Anzeigen der jeweils ausgewählten Parameterwerte.

40 **[0046]** An einer der Frontseite 9 der Scheibe 3 gegenüberliegenden Rückseite 12 ist eine einzige, die gesamte Rückseite 12 der Scheibe 3 abdeckende, elektrisch leitfähige und transparente Sensorelektrode 13 als Teil eines Berührungskondensators angebracht. Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich somit die Sensorelektrode 13 über die gesamte Oberfläche der Rückseite 12 und somit auch über den gesamten Erstreckungsbereich der Anzeigeeinheit 11. Die Sensorelektrode 13 liegt im montierten Zustand einerseits an der Rückseite der Scheibe 3 und andererseits an der Frontseite 4 des Lichtleiterteils 2 an. Die Sensorelektrode 13 überbrückt somit den Abstand zwischen der Scheibe 3 einerseits und dem Lichtleiterteil 2 andererseits.

45 **[0047]** Die Sensorelektrode 13 ist somit in Überlappung mit den Funktionszeichen 6, 7, 8 angeordnet. Mit anderen Worten liegt die Sensorelektrode 13 über den Funktionszeichen 6, 7, 8, sodass durch Berühren der Betätigungsfläche 10 in einem Überlappungsbereich mit einem der Funktionszeichen 6, 7, 8 der diesem Funktionszeichen 6, 7, 8 zugeordnete Parameterwert ausgewählt werden kann, was beispielsweise durch Hinterleuchten dieses ausgewählten Funktionszeichens 6, 7, 8 signalisiert wird. Zur Erkennung der Berührungsstelle, an welcher die Bedienperson die Betätigungsfläche 10 berührt, ist eine in Fig. 1 nicht dargestellte Auswerteeinrichtung bereitgestellt.

50 **[0048]** Auf der rechten Seite des Lichtleiterteils 2 sind auch weitere Symbole 14 vorhanden, welche unterschiedliche

Phasen eines Waschprozesses symbolisieren. Diese Symbole 14 können mittels einzelner LEDs hinterleuchtet werden.

[0049] Unterhalb der Symbole 14 befindet sich ein Anzeigebereich 15 mit vier Sieben-Segment-Anzeigen, welche zur Anzeige einer Zeitdauer bis zum Abschluss eines Waschprozesses dienen. Mittels des Anzeigebereichs 15 wird also die verbleibende Restzeit des Waschprozesses angezeigt.

[0050] Die Scheibe 3 aus transparentem Kunststoff wird in eine Bedienblende der Waschmaschine geschweißt. Die Aufbringung der Sensorelektrode 13 auf die Scheibe 3 findet im Stand der Technik ihre Grenzen, wenn die Scheibe 3 bzw. ihre Rückseite 12 dreidimensional ausgestaltet ist bzw. wenn die Scheibe 3 konkav oder konvex ausgebildet ist. Im Stand der Technik muss hier eine Abwägung zwischen der Flexibilität und Ausgestaltung der Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 einerseits und der technischen Möglichkeit der Aufbringung der Sensorelektrode 13 andererseits erfolgen. Im Stand der Technik werden nämlich so genannte ITO-Schichten (Indium-Zinnoxid) verwendet. Dieses Material kann nicht auf beliebige Oberflächen aufgebracht werden, sodass eine neue Lösung gefunden werden musste, um die Sensorelektrode 13 auch auf beliebig gestaltete Scheiben 3 aufbringen zu können.

[0051] Im Ausführungsbeispiel ist die Sensorelektrode 13 aus einem transparenten und elektrisch leitfähigen Lack und/oder einem transparenten und leitfähigen Klebstoff ausgebildet. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass solche Materialien besonders einfach auf dreidimensionale Oberflächen - etwa auf gekrümmte bzw. gewölbte Scheiben 3 - aufgebracht werden können, ohne dass eine Einschränkung im Hinblick auf die Formgebung der Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 in Kauf genommen werden muss. Einerseits kann somit die Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 bzw. die Scheibe 3 beliebig geformt bzw. ausgestaltet werden; andererseits ist auch ein wirkungsvolles und zuverlässiges Aufbringen der Sensorelektrode 13 auf die Scheibe 3 ermöglicht.

[0052] Ferner beinhalten die gewählten Materialien der Sensorelektroden Nanoröhrchen aus Kohlenstoff, die so genannten "carbon nano tubes" (CNT). Solche Materialien sind abhängig von der Verteilung und/oder der Vernetzung der nanoskaligen Partikel im Material transparent und leitfähig. Unter Nanoröhrchen werden hierbei langgestreckte Kohlenstoffstrukturen verstanden, die quer zur ihrer Längsrichtung eine Größe im Bereich von wenigen Nanometern, insbesondere 1 bis 2 nm, aufweisen.

[0053] Gegenüber den Rohstoffen, welche relativ teuer sind, stellen leitfähige und transparente Lacke sowie Klebstoffe, welche mit CNT, eine deutlich bessere und günstige Alternative dar.

[0054] Die Erhöhung der Flexibilität der Ausgestaltung der Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 wird auch dadurch erreicht, dass anders als im Stand der Technik - dort werden eine Vielzahl von kleineren, nebeneinander angeordneten Sensorelektroden eingesetzt - eine einzige, große Sensorelektrode 13 eingesetzt wird, die sich im Wesentlichen über die gesamte Fläche der Anzeigeeinheit 11 erstreckt. Anders als im Stand der Technik ist mit einer derartigen Sensorelektrode 13 die Gefahr nicht mehr gegeben, dass ein Kurzschluss zwischen zwei benachbarten Sensorelektroden - etwa aufgrund einer komplizierten Formgebung der Scheibe 3 - entsteht. Vorliegend kann einfach die gesamte Rückseite 12 mit einer elektrisch leitenden Schicht (Sensorelektrode 13) versehen werden, ohne dass die Formgebung der Scheibe 3 aufgrund einer Vielzahl von Sensorelektroden eingeschränkt wird.

[0055] In Fig. 2 ist eine Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1' einer Waschmaschine gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1' entspricht im Wesentlichen der Bedien- und Anzeigeeinrichtung 1 gemäß Fig. 1, sodass nachfolgend lediglich die Unterschiede dazwischen näher erläutert werden: Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist die Sensorelektrode 13' an einer flexiblen und aus Kunststoff ausgebildeten Folie 16 angebracht, welche eine ein- oder mehrlagige Folie sein kann. Die Folie 16 ist - wie die Scheibe 3' - aus einem transparenten Material ausgebildet. Die Sensorelektrode 13' kann sich beispielsweise über die gesamte Oberfläche der Folie 16 erstrecken. Die Sensorelektrode 13' ist vorzugsweise an einer Rückseite der Folie 16 angebracht, welche dem Lichtleiterteil 2' zugewandt ist. Somit kann die Sensorelektrode 13' ohne viel Aufwand mit der genannten Auswerteeinrichtung elektrisch gekoppelt werden.

[0056] Im montierten Zustand liegt die Folie 16 einerseits an der Rückseite 12' der Scheibe 3' und andererseits an der Frontseite 4' des Lichtleiterteils 2' an.

[0057] Die Scheibe 3' ist also frei von elektrisch leitfähigen Elementen.

[0058] Wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist auch im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 die Sensorelektrode 13' aus einem elektrisch leitfähigen und transparenten Lack und/oder Kleber, solche welche bevorzugt CNT beinhalten, ausgebildet.

[0059] Wie bereits ausgeführt, kann die Auswerteeinrichtung eine Berührungsstelle ermitteln, an welcher die Bedienperson die Betätigungsfläche 10, 10' berührt, um einen Parameterwert aus den genannten Parameterwerten auszuwählen. Eine Prinzipdarstellung zur Erläuterung der Bestimmung der Berührungsstelle ist in Fig. 3 dargestellt. Gezeigt ist die Sensorelektrode 13, 13', welche einen gewissen Ohmschen Widerstand aufweist, wie dies anhand von Widerstandssymbolen 17 angedeutet ist. Wird die Betätigungsfläche 10, 10' durch die Bedienperson berührt, so wird ein Berührungskondensator 18 gebildet, welcher einerseits durch die Sensorelektrode 13, 13' und andererseits durch einen Finger 19 der Bedienperson gebildet ist. Die rechteckige Sensorelektrode 13, 13' weist vier Ecken 20, 21, 22, 23 auf. Jede Ecke 20 bis 23 ist mit einer Auswerteeinrichtung 24 elektrisch gekoppelt, welche mit Masse 25 (Erde) elektrisch verbunden ist. Auch die Bedienperson führt das elektrische Potential der Erde.

EP 2 748 368 B1

[0060] Die Auswerteeinrichtung beinhaltet auch Spannungserzeugungsmittel sowie Abgriffsmittel 26, welche zum Anlegen einer elektrischen Spannung an der Sensorelektrode 13, 13' sowie zum Abgreifen von elektrischen Strömen an der Sensorelektrode 13, 13' ausgebildet sind. Und zwar wird an jeder Ecke 20 bis 23 jeweils eine elektrische Spannung V bezüglich der Masse 25 angelegt. Diese elektrischen Spannungen können gleiche Spannungen oder aber Spannungen mit jeweils einer anderen Amplitude sein. Die Spannungen V können Gleichspannungen oder aber Wechselspannungen sein. Jede Ecke 20 bis 23 ist außerdem jeweils mit einem Kondensator 27, 28, 29, 30 verbunden. Andererseits können die Kondensatoren 27 bis 30 mit der Masse 25 verbunden sein.

[0061] Aufgrund des Ohmschen Widerstands der Sensorelektrode 13, 13' erübrigt sich gegebenenfalls der Einsatz von zusätzlichen Widerständen in Reihe zu den Kondensatoren 27 bis 30.

[0062] Die Auswerteeinrichtung 24 erfasst also die elektrischen Ströme an den Ecken 20 bis 23 der Sensorelektrode 13, 13'. In Abhängigkeit von diesen Strömen - etwa in Abhängigkeit von einem Verhältnis dieser Ströme - kann die Auswerteeinrichtung 24 die Berührungsstelle bestimmen. Wenn die Betätigungsfläche 10, 10' nicht berührt wird, fließt über die Sensorelektrode 13, 13' kein elektrischer Strom, und die Kondensatoren 27 bis 30 sind aufgeladen. Wird nun die Betätigungsfläche 10, 10' berührt, so wird der Berührungskondensator 18 gebildet. Es fließen Ströme von den Kondensatoren 27 bis 30 hin zum Berührungskondensator 18 und dann weiter zur Masse 25, nämlich über den Finger 19. Diese Ströme bzw. die Ladungsverschiebung in den Kondensatoren 27 bis 30 werden nun von der Auswerteeinrichtung 24 erfasst, etwa nach der so genannten Ladungstransfer-Technik. Wenn diese Ströme erfasst sind, kann die Auswerteeinrichtung 24 - etwa anhand einer Tabelle oder aber einer Formel - die Berührungsstelle ermitteln. Diese kann beispielsweise durch zwei Koordinaten definiert werden, und zwar in Längsrichtung sowie in Querrichtung der Sensorelektrode 13, 13'.

[0063] Werden an die Ecken 20 bis 23 Wechselspannungen angelegt, so kann auch vorgesehen sein, dass diese Spannungen jeweils eine andere Frequenz aufweisen. Die erfassten Ströme weisen dann unterschiedliche Signalanteile mit jeweils unterschiedlichen Frequenzen auf. Diese Ströme können dann einer Frequenzfilterung unterzogen werden, so dass die Amplitude eines jeden Signalanteils bzw. Frequenzanteils ermittelt wird. Die Berührungsstelle kann dann in Abhängigkeit von einem Verhältnis der Amplituden unterschiedlicher Frequenzanteile bestimmt werden.

Bezugszeichenliste

[0064]

1, 1'	Bedien- und Anzeigeeinrichtung
2, 2'	Lichtleiterteil
3, 3'	Scheibe
4, 4'	Frontseite
5, 5'	Schifftholie
6, 7, 8, 6', 7', 8'	Funktionszeichen
9, 9'	Frontseite
10, 10'	Betätigungsfläche
11, 11'	Anzeigeeinheit
12, 12'	Rückseite
13, 13'	Sensorelektrode
14, 14'	Symbole
15, 15'	Anzeigebereich
16	Folie
17	Widerstandssymbole
18	Berührungskondensator
19	Finger
20 bis 23	Ecken
24	Auswerteeinrichtung
25	Masse
26	Abgriffsmittel
27 bis 30	Kondensatoren
V	Spannungen

Patentansprüche

1. Haushaltsgcrät mit einer berührungssensitiven Bedien- und Anzeigeeinrichtung (1, 1'), welche eine Anzeigeeinheit

EP 2 748 368 B1

- (11, 11') zum Anzeigen von Bedieninformationen und ein transparentes Trägerteil (3, 16) aufweist, an welchem eine kapazitive Sensorelektrode (13, 13') als Teil eines Berührungskondensators (18) angeordnet ist, welche in Überlappung mit der Anzeigeeinheit (11, 11') und in Überlappung mit einer berührungssensitiven Betätigungsfläche (10, 10') der Bedien- und Anzeigeeinrichtung (1, 1') angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorelektrode (13, 13') aus einem transparenten und elektrisch leitfähigen Lack und/oder Kleber ausgebildet ist, wobei der Lack und/oder der Kleber Nanoröhrchen aus Kohlenstoff beinhaltet.
- 5
2. Haushaltsgesetz nach Anspruch 1, wobei sich die Sensorelektrode (13, 13') über einen zumindest überwiegenden, insbesondere gesamten, Erstreckungsbereich der Anzeigeeinheit (11, 11') erstreckt und die Bedien- und Anzeigeeinrichtung (1, 1') umfasst:
- 10
- Spannungserzeugungsmittel zum Anlegen einer elektrischen Spannung an der Sensorelektrode (13, 13'),
 - Abgriffsmittel (26) zum Abgreifen jeweils eines elektrischen Stroms an zumindest zwei Abgriffsstellen (20 - 23) der Sensorelektrode (13, 13') und
 - 15 - eine Auswerteeinrichtung (24), welche dazu ausgelegt ist, in Abhängigkeit von den abgegriffenen Strömen eine Berührungsstelle zu bestimmen, an welcher eine Bedienperson die Betätigungsfläche (10, 10') über der Sensorelektrode (13, 13') berührt.
3. Haushaltsgesetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bedien- und Anzeigeeinrichtung (1, 1') eine plattenartige, transparente und elektrisch nicht leitfähige Scheibe (3, 3') umfasst, deren Frontseite (9, 9') die berührungssensitive Betätigungsfläche (10, 10') bildet.
- 20
4. Haushaltsgesetz nach Anspruch 3, wobei das Trägerteil (3, 16) die Scheibe (3) ist, und die Sensorelektrode (13, 13') an einer Rückseite (12, 12') der Scheibe (3, 3') angeordnet ist, wobei die Scheibe (3, 3') derart bezüglich der Anzeigeeinheit (11, 11') angeordnet ist, dass die Sensorelektrode (13, 13') an der Rückseite (12, 12') der Scheibe (3, 3') einerseits und an einer Frontseite (4, 4') der Anzeigeeinheit (11, 11') andererseits anliegt.
- 25
5. Haushaltsgesetz nach Anspruch 3, wobei das Trägerteil (3, 16) als eine transparente und flexible Folie (16) ausgebildet ist und die Sensorelektrode (13, 13') an der Folie (16) angebracht ist, wobei die Folie (16) an der Anzeigeeinheit (11, 11') derart angeordnet ist, dass die Folie (16) an einer Rückseite (12, 12') der Scheibe (3, 3') einerseits und an der Anzeigeeinheit (11, 11') andererseits anliegt.
- 30
6. Haushaltsgesetz nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Abgriffsmittel (26) zum Abgreifen jeweils eines elektrischen Stroms an vier unterschiedlichen Abgriffsstellen (20 - 23) der Sensorelektrode (13, 13'), insbesondere an allen Ecken (20 - 23) der rechteckförmigen Sensorelektrode (13, 13'), ausgebildet sind und die Auswerteeinrichtung (24) dazu ausgelegt ist, in Abhängigkeit von den abgegriffenen Strömen die Berührungsstelle zu bestimmen.
- 35
7. Haushaltsgesetz nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei die Abgriffsstellen (20 - 23) der Sensorelektrode (13, 13') jeweils mit einem Kondensator (27 - 30) elektrisch gekoppelt sind und der jeweilige elektrische Strom als Ladungsverschiebung an dem Kondensator (27 bis 30) aufgrund des Berührens der Betätigungsfläche (10, 10') erfassbar ist.
- 40
8. Haushaltsgesetz nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Auswerteeinrichtung (24) dazu ausgelegt ist, die Berührungsstelle in Abhängigkeit von einem Verhältnis der abgegriffenen Ströme zu bestimmen.
9. Haushaltsgesetz nach einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei die Spannungserzeugungsmittel zum Anlegen jeweils einer elektrischen Spannung (V) an zumindest zwei, insbesondere an vier, unterschiedlichen Stellen der Sensorelektrode (13, 13') ausgebildet sind.
- 45
10. Haushaltsgesetz nach Anspruch 9, wobei die elektrischen Spannungen (V) Gleichspannungen sind.
- 50
11. Haushaltsgesetz nach Anspruch 9, wobei die elektrischer Spannungen Wechselspannungen (V), insbesondere mit jeweils einer unterschiedlichen Frequenz, sind.
12. Haushaltsgesetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anzeigeeinheit (11, 11') umfasst
- 55
- ein Lichtleiterteil (2, 2') zum Leiten von Licht, an welchem zumindest ein Funktionszeichen (6, 7, 8, 6', 7', 8') als Bedieninformation in Überlappung mit der Sensorelektrode (13, 13') angeordnet ist, und
 - eine Leuchteinrichtung zum Hinterleuchten des Funktionszeichens (6, 7, 8, 6', 7', 8'), wenn eine Bedienperson

die berührungssensitive Betätigungsfläche (10, 10') in einem Überlappungsbereich mit dem Funktionszeichen (6, 7, 8, 6', 7', 8') berührt.

- 5 **13.** Haushaltsgesät nach Anspruch 12, wobei an dem Lichtleiterteil (2, 2') eine Vielzahl von Funktionszeichen (6, 7, 8, 6', 7', 8') in Überlappung mit der gemeinsamen Sensorelektrode (13, 13') angeordnet sind und durch Berühren der Betätigungsfläche (10, 10') in einem Überlappungsbereich mit einem der Funktionszeichen (6, 7, 8, 6', 7', 8') selbiges Funktionszeichen (6, 7, 8, 6', 7', 8') mittels der Leuchteinrichtung optisch hervorhebbar ist.

10 **Claims**

- 15 **1.** Domestic appliance having a touch-sensitive operator control and display device (1, 1') which has a display unit (11, 11') for displaying operator control information and a transparent carrier part (3, 16) on which a capacitive sensor electrode (13, 13') is arranged as part of a touch capacitor (18), which capacitive sensor electrode (13, 13') is arranged so as to overlap with the display unit (11, 11') and to overlap with a touch-sensitive operating area (10, 10') of the operator control and display device (1, 1'), **characterised in that** the sensor electrode (13, 13') is formed from a transparent and electrically conductive coating and/or adhesive, wherein the coating and/or the adhesive contains carbon nanotubes.

- 20 **2.** Domestic appliance according to claim 1, wherein the sensor electrode (13, 13') extends over an at least predominant, in particular total, region of extent of the display unit (11, 11') and the operator control and display device (1, 1') comprises:

- 25 - voltage generation means (26) for applying an electrical voltage to the sensor electrode (13, 13'),
 - tapping means (26) for tapping off a respective electric current from at least two tapping points (20 - 23) of the sensor electrode (13, 13') and
 - an evaluation device (24) which is designed in order to determine a contact point at which an operator touches the operating area (10, 10') above the sensor electrode (13, 13'), depending on the tapped-off currents.

- 30 **3.** Domestic appliance according to one of the preceding claims, wherein the operator control and display device (1, 1') comprises a plate-like, transparent and electrically non-conductive sheet (3, 3'), the front side (9, 9') of which forms the touch-sensitive operating area (10, 10').

- 35 **4.** Domestic appliance according to claim 3, wherein the carrier part (3, 16) is the sheet (3), and the sensor electrode (13, 13') is arranged on a rear side (12, 12') of the sheet (3, 3'), the sheet (3, 3') being arranged in such a manner with respect to the display unit (11, 11') that the sensor electrode (13, 13') lies against the rear side (12, 12') of the sheet (3, 3') on the one hand and against a front side (4, 4') of the display unit (11, 11') on the other hand.

- 40 **5.** Domestic appliance according to claim 3, wherein the carrier part (3, 16) is designed as a transparent and flexible film (16) and the sensor electrode (13, 13') is mounted on the film (16), the film (16) being arranged on the display unit (11, 11') in such a manner that the film (16) on the one hand lies against a rear side (12, 12') of the sheet (3, 3') and on the other hand lies against the display unit (11, 11').

- 45 **6.** Domestic appliance according to one of claims 2 to 5, wherein the tapping means (26) are designed for tapping off an electric current at each of four different tapping points (20 - 23) of the sensor electrode (13, 13'), in particular at all corners (20 - 23) of the rectangular sensor electrode (13, 13'), and the evaluation device (24) is designed for determining the contact point, depending on the tapped-off currents.

- 50 **7.** Domestic appliance according to one of claims 2 to 6, wherein the tapping points (20 - 23) of the sensor electrode (13, 13') are coupled electrically in each case with a capacitor (27 - 30) and the respective electric current can be acquired as a charge displacement at the capacitor (27 - 30) caused by touching the operating area (10, 10').

- 8.** Domestic appliance according to one of claims 2 to 7, wherein the evaluation device (24) is designed for determining the contact point depending on a ratio of the tapped-off currents.

- 55 **9.** Domestic appliance according to one of claims 2 to 8, wherein the voltage generation means are designed in order to apply an electrical voltage (V) in each case to at least two, in particular to four, different points of the sensor electrode (13, 13').

10. Domestic appliance according to claim 9, wherein the electrical voltages (V) are DC voltages.
11. Domestic appliance according to claim 9, wherein the electrical voltages are AC voltages (V), in particular each having a different frequency.
12. Domestic appliance according to one of the preceding claims, wherein the display unit (11, 11') comprises:
- a light guide element (2, 2') for guiding light, on which at least one function character (6, 7, 8, 6', 7', 8') is arranged as operating information so as to overlap with the sensor electrode (13, 13'), and
 - a lighting assembly for backlighting the function character (6, 7, 8, 6', 7', 8') when an operator touches the touch-sensitive operating area (10, 10') in a region overlapping with the function character (6, 7, 8, 6', 7', 8').
13. Domestic appliance according to claim 12, wherein a multiplicity of function characters (6, 7, 8, 6', 7', 8') is arranged on the light guide element (2, 2') so as to overlap with the common sensor electrode (13, 13') and as a result of touching the operating area (10, 10') in a region overlapping with one of the function characters (6, 7, 8, 6', 7', 8') the same function character (6, 7, 8, 6', 7', 8') can be optically emphasised by means of the lighting assembly.

Revendications

1. Appareil ménager avec un dispositif de commande et d'affichage tactile (1, 1'), lequel présente une unité d'affichage (11, 11') pour l'affichage d'informations de commande et une pièce de support transparente (3, 16) sur laquelle une électrode de détection capacitive (13, 13') est disposée sous la forme d'une pièce d'un condensateur à effleurement (18), disposé en chevauchement avec l'unité d'affichage (11, 11') et en chevauchement avec une surface d'actionnement tactile (10, 10') du dispositif de commande et d'affichage (1, 1'), **caractérisé en ce que** l'électrode de détection (13, 13') est formée par un vernis et/ou un adhésif transparent(s) et conducteur(s) d'électricité, dans lequel le vernis et/ou l'adhésif contient/contiennent des nanotubes en carbone.
2. Appareil ménager selon la revendication 1, dans lequel l'électrode de détection (13, 13') s'étend sur une zone d'extension au moins prépondérante, en particulier totale, de l'unité d'affichage (11, 11') et le dispositif de commande et d'affichage (1, 1') comprend :
- des moyens générateurs de tension pour l'application d'une tension électrique sur l'électrode de détection (13, 13'),
 - des moyens de prélèvement (26) pour le prélèvement respectivement d'un courant électrique en au moins deux endroits de prélèvement (20 - 23) de l'électrode de détection (13, 13') et
 - un dispositif d'évaluation (24) conçu afin de déterminer, en fonction des courants prélevés, un endroit d'effleurement auquel un utilisateur effleure la surface d'actionnement (10, 10') par-dessus l'électrode de détection (13, 13').
3. Appareil ménager selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commande et d'affichage (1, 1') comprend une vitre (3, 3') en forme de plaque, transparente et non conductrice d'électricité, dont le côté avant (9, 9') forme la surface d'actionnement tactile (10, 10').
4. Appareil ménager selon la revendication 3, dans lequel la pièce de support (3, 16) est la vitre (3) et l'électrode de détection (13, 13') est disposée en un côté arrière (12, 12') de la vitre (3, 3'), dans lequel la vitre (3, 3') est disposée de telle façon par rapport à l'unité d'affichage (11, 11') que l'électrode de détection (13, 13') est, d'une part, contiguë au côté arrière (12, 12') de la vitre (3, 3') et, d'autre part, à un côté avant (4, 4') de l'unité d'affichage (11, 11').
5. Appareil ménager selon la revendication 3, dans lequel la pièce de support (3, 16) est formée sous la forme d'un film transparent et flexible (16) et l'électrode de détection (13, 13') est apposée sur le film (16), dans lequel le film (16) est apposé de telle façon sur l'unité d'affichage (11, 11') que le film (16) est, d'une part, contigu à un côté arrière (12, 12') de la vitre (3, 3') et, d'autre part, à l'unité d'affichage (11, 11').
6. Appareil ménager selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel les moyens de prélèvement (26) pour le prélèvement respectivement d'un courant électrique sont formés en quatre endroits de prélèvement différents (20 - 23) de l'électrode de détection (13, 13'), en particulier en chacun des coins (20 - 23) de l'électrode de détection rectangulaire (13, 13'), et le dispositif d'évaluation (24) est conçu afin de déterminer l'endroit d'affleurement en fonction

des courants prélevés.

- 5
7. Appareil ménager selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel les endroits de prélèvement (20 - 23) de l'électrode de détection (13, 13') sont respectivement électriquement couplés à un condensateur (27 - 30) et le courant électrique respectif est saisissable sous forme de déplacement de charge sur le condensateur (27 à 30) en raison de l'effleurement de la surface d'actionnement (10, 10').
- 10
8. Appareil ménager selon l'une des revendications 2 à 7, dans lequel le dispositif d'évaluation (24) est conçu afin de déterminer l'endroit d'affleurement en fonction d'un rapport entre les courants prélevés.
- 15
9. Appareil ménager selon l'une des revendications 2 à 8, dans lequel les moyens générateurs de tension pour l'application respectivement d'une tension électrique (V) sont formés en au moins deux, en particulier en quatre, endroits différents de l'électrode de détection (13, 13').
- 20
10. Appareil ménager selon la revendication 9, dans lequel les tensions électriques (V) sont des tensions continues.
11. Appareil ménager selon la revendication 9, dans lequel les tensions électriques sont des tensions alternatives (V), en particulier avec respectivement une fréquence différente.
- 25
12. Appareil ménager selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité d'affichage (11, 11') comprend
- une pièce de guidage de lumière (2, 2') pour le guidage de lumière, sur laquelle au moins un symbole de fonction (6, 7, 8, 6', 7', 8') est disposé sous forme d'information de commande en chevauchement avec l'électrode de détection (13, 13'), et
 - un dispositif lumineux pour le rétro-éclairage du symbole de fonction (6, 7, 8, 6', 7', 8'), lorsqu'un utilisateur effleure la surface d'actionnement tactile (10, 10') dans une zone de chevauchement avec le symbole de fonction (6, 7, 8, 6', 7', 8').
- 30
13. Appareil ménager selon la revendication 12, dans lequel une pluralité de symboles de fonction (6, 7, 8, 6', 7', 8') sont disposés sur la pièce de guidage de lumière (2, 2') en chevauchement avec l'électrode de détection commune (13, 13') et l'effleurement de la surface d'actionnement (10, 10') dans une zone de chevauchement avec un des symboles de fonction (6, 7, 8, 6', 7', 8') permet de faire ressortir ce même symbole de fonction (6, 7, 8, 6', 7', 8') de façon visuelle au moyen du dispositif lumineux.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

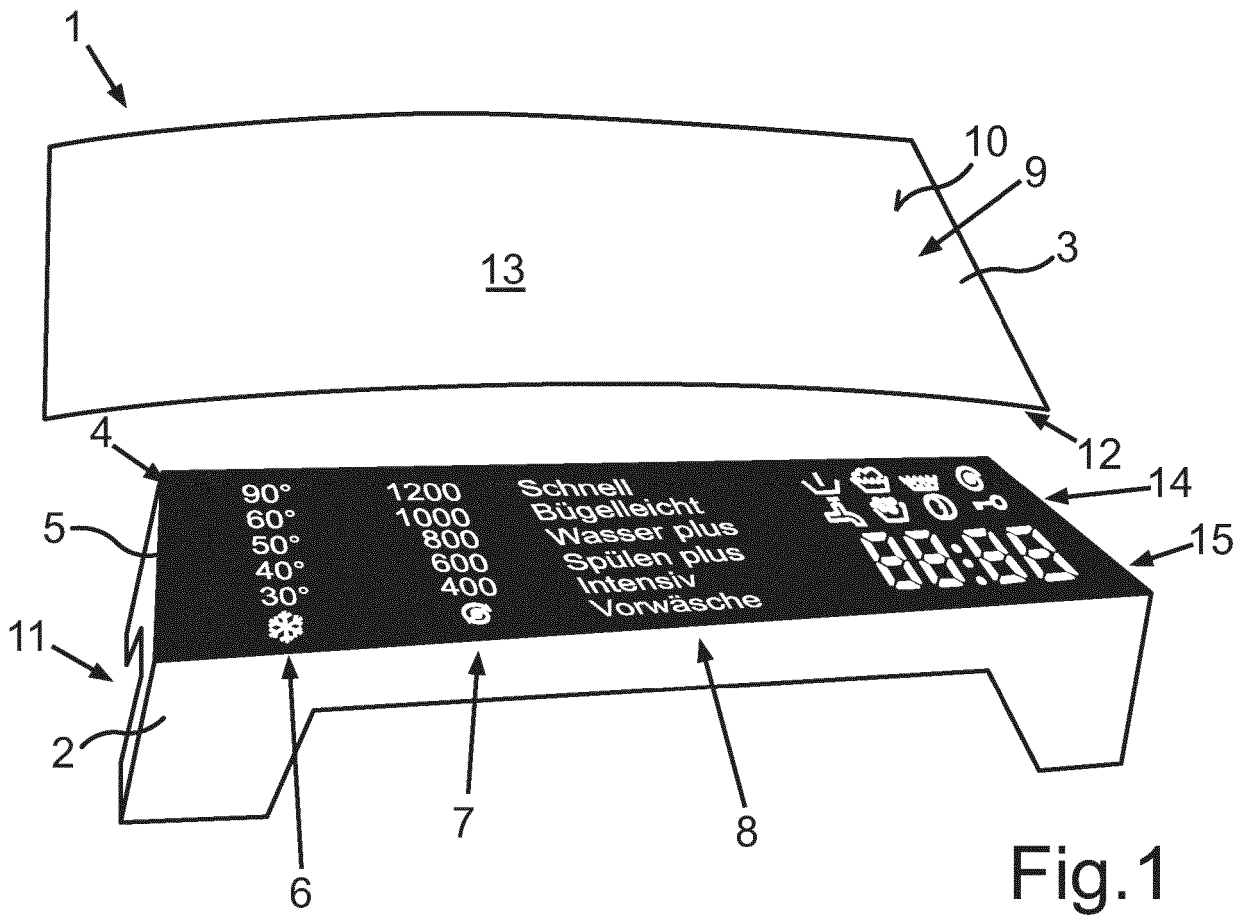
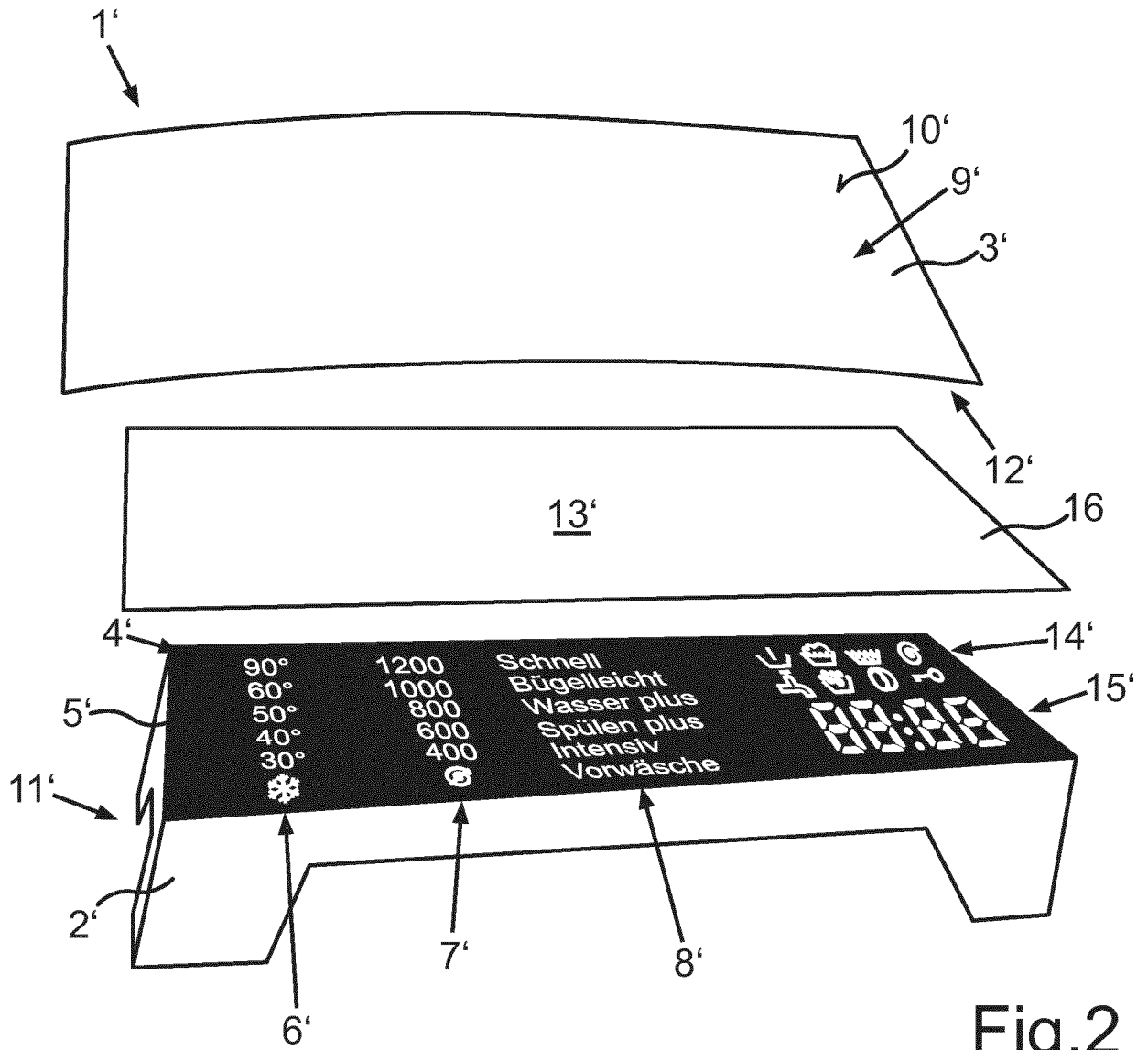


Fig. 1



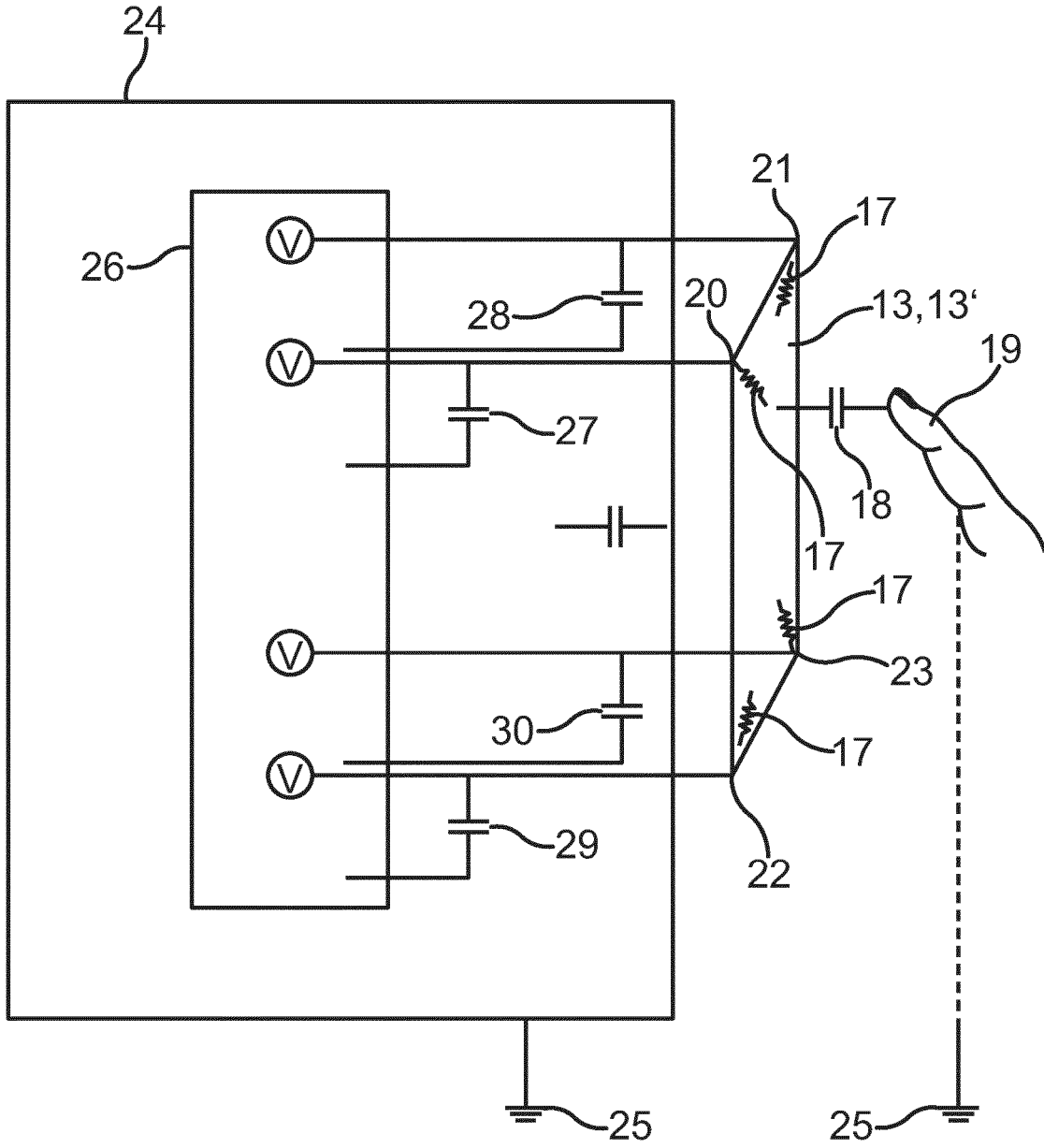


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10236718 A1 [0002]
- DE 2824973 A1 [0003]
- EP 2107855 A1 [0004]
- DE 102007048222 A1 [0004]