



(10) DE 11 2018 004 784 B4 2025.02.27

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2018 004 784.9  
 (86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP2018/032641  
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2019/045104  
 (86) PCT-Anmeldetag: 03.09.2018  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: 07.03.2019  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
 in deutscher Übersetzung: 18.06.2020  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: 27.02.2025

(51) Int Cl.: **H05B 3/00 (2006.01)**  
**B60H 1/22 (2006.01)**  
**F24C 7/04 (2006.01)**  
**H05B 3/20 (2006.01)**

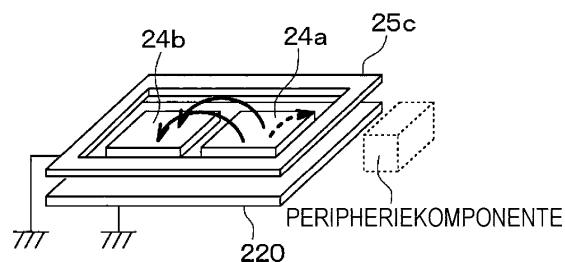
Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz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

(30) Unionspriorität: 2017-169654 04.09.2017 JP 2018-104023 30.05.2018 JP	(72) Erfinder: Seki, Hideki, Kariya-city, Aichi, JP; Ishikawa, Kimitake, Kariya-city, Aichi, JP; Yamadaki, Hirokazu, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Tanaka, Yusuke, Kariya-city, Aichi-pref., JP
(73) Patentinhaber: <b>DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP</b>	(56) Ermittelter Stand der Technik: WO 2016/ 117 376 A1 JP 2014 - 190 674 A
(74) Vertreter: <b>TBK, 80336 München, DE</b>	

### (54) Bezeichnung: Wärmeerzeugungsvorrichtung

(57) Hauptanspruch: Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) mit:  
 einer Wärmeerzeugungsschicht (220), die eine Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) aufweist, die konfiguriert sind, Wärme zu erzeugen, wenn sie mit Energie versorgt werden;  
 einem Paar von Elektroden (24a, 24b), die auf einer ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet sind, wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) voneinander beabstandet ist;  
 einem Erfassungsabschnitt (30), der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) zu erzeugen und  
 ein Objekt um das Paar von Elektroden (24a, 24b) herum zu erfassen;  
 einer Steuerungseinrichtung (40), die konfiguriert ist, einen Betrag einer elektrischen Leistung, die der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt (30) zu steuern;  
 einem Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21), der zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten

ten (22) ist, wodurch die Wärmeerzeugungsschicht (220) eine Struktur aufweist, die konfiguriert ist, einen Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht (220) zu begrenzen;  
 einem Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25), der zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Elektrodenseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit des Paars von Elektroden (24a, 24b) ist, wodurch ein Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung des Paars von Elektroden (24a, 24b) begrenzt wird; und  
 einer Isolationsplatte (23), die zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) und dem Paar ...



**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die Patentdruckschrift JP 2014 - 190 674 A offenbart eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung umfasst einen Körperabschnitt, der einen Wärmeerzeugungsabschnitt aufweist, der Wärme erzeugt, wenn er mit Energie versorgt wird, und leitfähige Abschnitte, die als Elektroden zur Erfassung einer Änderung in einer Kapazität fungieren, die durch ein Objekt verursacht wird, das in einen vorbestimmten Bereich um den Körperabschnitt herum eintritt. In der Wärmeerzeugungsvorrichtung weisen die leitfähigen Abschnitte eine vorbestimmte Kapazität auf, wobei eine unmittelbare Nachbarschaft oder ein Kontakt eines Objekts erfasst wird, indem eine Änderung in der Kapazität erfasst wird, die durch ein Objekt verursacht wird, das sich den leitfähigen Abschnitten annähert.

**[0002]** Die Druckschrift WO 2016 / 117 376 A1 beschreibt eine Erwärmungsvorrichtung, die mit einer Wärmeerzeugungseinheit zum Erzeugen von Wärme durch Erregung und einer Abstandserkennungseinheit zum Erkennen des Abstands zwischen der Wärmeerzeugungseinheit und einem die Wärmeerzeugungseinheit umgebenden Objekt versehen ist. Die Erwärmungsvorrichtung ist ferner mit Erregungssteuerungseinheiten zur Steuerung der Erregung der Wärmeerzeugungseinheit versehen, sodass die Erwärmungstemperatur entsprechend abnimmt, wenn der Abstand zu dem von der Abstandserkennungseinheit erkannten Objekt kleiner wird.

**KURZZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0003]** Die Erfinder haben herausgefunden, dass in der Vorrichtung, die in der Patentdruckschrift JP 2014 - 190 674 A beschrieben ist, die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts aufgrund einer Kapazität zwischen dem leitfähigen Abschnitt und Peripheriekomponenten abnehmen kann, wenn die Kapazität zwischen dem leitfähigen Abschnitt und den Peripheriekomponenten groß ist. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung, die in der Patentdruckschrift JP 2014 - 190 674 A beschrieben ist, kann in einem Fahrgastraum eines Fahrzeugs eingebaut sein und beispielsweise für ein Erwärmen von Füßen eines Insassen verwendet werden. Ein Fahrzeug weist jedoch Metallkomponenten, wie beispielsweise einen Fahrzeugkörper, auf, wobei eine große Kapazität zwischen der Wärmeerzeugungsvorrichtung und den Metallkomponenten, wie beispielsweise einem Fahrzeugkörper, auftreten kann. Ferner sind verschiedene elektrische Komponenten innerhalb eines Armaturenbretts eines Fahrzeugs angeordnet. Die elektrischen Komponenten geben ein elektro-

magnetisches Rauschen aus, das die Kapazität in der Wärmeerzeugungsvorrichtung beeinflussen kann.

**[0004]** Dementsprechend kann in Konfigurationen, in denen eine unmittelbare Nachbarschaft oder ein Kontakt eines Objekts erfasst wird, indem eine Kapazität erfasst wird, die neu erzeugt wird, wenn sich ein Objekt den leitfähigen Abschnitten annähert, wie in der Wärmeerzeugungsvorrichtung, die in der Patentdruckschrift JP 2014 - 190 674 A beschrieben ist, die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts aufgrund des elektromagnetischen Rauschens von den Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise den elektrischen Komponenten, und der großen Kapazität, die zwischen dem leitfähigen Abschnitt und dem Fahrzeugkörper oder den Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise den elektrischen Komponenten, erzeugt wird, verkleinert werden, wobei dementsprechend die Temperatur der Wärmeerzeugungsvorrichtung zunehmen kann, auch wenn ein Objekt in Kontakt ist.

**[0005]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Erfassungsgenauigkeit eines Objekts zu verbessern und eine Zunahme einer Temperatur, während ein Objekt in Kontakt ist, zu unterdrücken.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch eine Erwärmungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 1, eine alternative Erwärmungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 11 oder eine alternative Erwärmungsvorrichtung gemäß Patentanspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0007]** Entsprechend einer Ausgestaltung umfasst eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung: eine Wärmeerzeugungsschicht, die einen Wärmeerzeugungsabschnitt aufweist, der konfiguriert ist, Wärme zu erzeugen, wenn er mit Energie versorgt wird; ein Paar von Elektroden, die auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet ist, wobei das Paar von Elektroden zueinander beabstandet ist; einen Erfassungsabschnitt, der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden herum zu erfassen; und eine Steuerungseinrichtung, die konfiguriert ist, den Betrag einer elektrischen Leistung, die den Wärmeerzeugungsabschnitten zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt zu steuern.

**[0008]** Entsprechend dieser Konfiguration wird, da das Paar von Elektroden auf der einen Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet ist und voneinander beabstandet ist, ein elektromagnetisches Rauschen durch die Wärmeerzeugungsschicht blockiert, auch wenn das elektromagnetische Rau-

schen von der Umgebung abgegeben wird, wobei die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts verbessert werden kann. Ferner kann, da der Erfassungsabschnitt ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden nur auf der einen Seite der Wärmeerzeugungsschicht erzeugt und ein Objekt um das Paar von Elektroden herum erfasst, die Erfassungsgenauigkeit weiter verbessert werden. Außerdem kann, da die Steuerungseinrichtung konfiguriert ist, den Betrag einer elektrischen Leistung, die dem Wärmeerzeugungsabschnitt zugeführt wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt zu steuern, eine Temperaturzunahme, während ein Objekt in Kontakt ist, unterdrückt werden.

**[0009]** Ein Bezugszeichen in Klammern, das an jede Komponente oder dergleichen angehängt ist, gibt ein Beispiel einer Übereinstimmung zwischen der Komponente oder dergleichen und einer spezifischen Komponente oder dergleichen, die in einem Ausführungsbeispiel nachstehend beschrieben ist, an.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

**Fig. 1** zeigt ein Diagramm, das eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 2** zeigt ein schematisches Diagramm, das die Wärmeerzeugungsvorrichtung veranschaulicht.

**Fig. 3** zeigt eine Querschnittsdarstellung, die entlang einer Linie III - III in **Fig. 2** entnommen ist.

**Fig. 4** zeigt ein schematisches Diagramm, das Elektroden der Wärmeerzeugungsvorrichtung veranschaulicht.

**Fig. 5** zeigt ein Blockschaltbild, das die Wärmeerzeugungsvorrichtung veranschaulicht.

**Fig. 6** zeigt ein Flussdiagramm einer Steuerungseinrichtung der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 7** zeigt ein schematisches Diagramm, das die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 8** zeigt ein Diagramm, das ein elektrisches Feld der Elektroden der Wärmeerzeugungsvorrichtung veranschaulicht.

**Fig. 9** zeigt ein Diagramm zur Erklärung eines Betriebsprinzips eines Gegenkapazitätssensors.

**Fig. 10** zeigt ein Diagramm zur Erklärung eines Betriebsprinzips eines Gegenkapazitätssensors.

**Fig. 11** zeigt ein Diagramm zur Erklärung eines Betriebs der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 12** zeigt ein Diagramm zur Erklärung eines Betriebs der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 13** zeigt ein schematisches Diagramm, das eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 14** zeigt ein Diagramm, das ein elektrisches Feld von Elektroden der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 15** zeigt ein Diagramm, das ein elektrisches Feld von Elektroden einer Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 16** zeigt ein schematisches Diagramm, das eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 17** zeigt ein schematisches Diagramm, das eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 18** zeigt ein schematisches Diagramm, das eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 19** zeigt ein schematisches Diagramm, das Elektroden einer Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

**Fig. 20** zeigt ein schematisches Diagramm, das eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem achtten Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

#### AUSFÜHRUNGSBEISPIELE ZUR ERSCHLIESUNG DER ERFINDUNG

**[0010]** Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung mit Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In den nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird das gleiche Bezugszeichen den gleichen oder äquivalenten Teilen in der Zeichnung gegeben.

(Erstes Ausführungsbeispiel)

**[0011]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf

die **Fig. 1** bis **12** beschrieben. In **Fig. 1** ist die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel in einem Innenraum eines sich bewegenden Objekts, wie beispielsweise eines Straßenfahrzeugs, eines Schiffs oder eines Flugzeugs, eingebaut. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 ist ein Teil einer Erwärmungsvorrichtung für den Innenraum. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 ist ein elektrischer Heizer, der mit einer Leistung von einer Leistungszufuhr, wie beispielsweise einer Batterie und einem Generator, die bei dem sich bewegenden Objekt angebracht sind, versorgt wird, um Wärme zu erzeugen. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 weist eine dünne Plattenform auf. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 erzeugt Wärme, wenn eine Leistung zugeführt wird. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 strahlt eine Strahlungswärme H hauptsächlich in einer Richtung aus, die senkrecht zu einer Oberfläche der Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 ist, um ein Zielobjekt, das in der Richtung positioniert ist, die senkrecht zu der Oberfläche ist, zu erwärmen.

**[0012]** Ein Sitz 11 für einen Insassen 12 ist in dem Innenraum eingebaut. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 ist in dem Innenraum eingebaut, um eine Strahlungswärme H zu Füßen des Insassen 12 abzustrahlen. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 kann beispielsweise für ein rasches Bereitstellen von Wärme für den Insassen 12 unmittelbar nach einer Aktivierung von anderen Erwärmungsvorrichtungen verwendet werden. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 ist bei einer Wandoberfläche des Innenraums eingebaut. Die Wärmeerzeugung 20 ist angeordnet, um dem Insassen 12 gegenüberzuliegen, der in einer als normal angenommenen Haltung ist. Beispielsweise weist ein Fahrzeug für ein Befahren einer Straße eine Lenksäule 14 für ein Tragen eines Lenkrades 13 auf. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 kann unter der Lenksäule 14 angeordnet sein, um dem Insassen 12 gegenüberzuliegen.

**[0013]** Die Konfigurationen der Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** bis **5** beschrieben. In den **Fig. 2**, **3** erstreckt sich die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 entlang der X-Y-Ebene, die durch eine X-Achse und eine Y-Achse definiert wird. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 weist eine Dicke in einer Richtung entlang einer Z-Achse auf. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 weist eine dünne Plattenform auf, die eine im Wesentlichen rechteckige Form aufweist. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 umfasst einen Wärmeerzeugungsabschnittseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21, eine Wärmeerzeugungsschicht 220, eine Isolationsplatte 23, Elektroden 24 und einen Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 auf. Der Wärmeerzeugungsabschnittseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21, die Wärmeerzeugungs-

schicht 220, die Isolationsplatte 23, die Elektrode 24 und der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 bilden einen Wärmeerzeugungsvorrichtungskörperabschnitt. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 kann ebenso als ein planarer Heizer bezeichnet werden, der die Strahlungswärme H hauptsächlich in einer Richtung ausstrahlt, die senkrecht zu einer zugehörigen Oberfläche ist.

**[0014]** Die Wärmeerzeugungsschicht 220 umfasst mehrere Wärmeerzeugungsabschnitte 22, die Wärme erzeugen, wenn sie mit Energie versorgt werden, sowie zwei Energieversorgungsabschnitte 26. Die Wärmeerzeugungsschicht 220 ist auf einer Seite (der entgegengesetzten Seite) der Isolationsplatte 23 angeordnet. Das heißt, die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 und die Energieversorgungsabschnitte 26 sind auf der einen Seite der Isolationsplatte 23 angeordnet.

**[0015]** Jeder Wärmeerzeugungsabschnitt 22 weist eine rechteckige Form auf, die sich in einer Richtung entlang der Y-Achse erstreckt. Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind in einer Richtung entlang der X-Achse ausgerichtet und voneinander beabstandet. Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind miteinander durch den Energieversorgungsabschnitt 26 verbunden. Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind regelmäßig angeordnet und belegen eine vorbestimmte Fläche auf der X-Y-Ebene in der Zeichnung.

**[0016]** Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind aus einem Material hergestellt, das einen niedrigen elektrischen Widerstand aufweist. Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 können aus einem Metall hergestellt sein. Das Material der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 wird aus Materialien ausgewählt, deren thermische Leitfähigkeit niedriger als Kupfer ist. Beispielsweise können die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 aus Kupfer, einer Legierung aus Kupfer und Zinn (Cu-Sn), einem Metall, wie beispielsweise Silber, Zinn, Edelstahl, Nickel und Nickelchrom, oder einer Legierung, die zumindest ein Element aus Silber, Zinn, Edelstahl, Nickel oder Nickelchrom umfasst, hergestellt sein.

**[0017]** Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 können die Strahlungswärme H abstrahlen, die verursacht, dass der Insasse 12, das heißt eine Person Wärme empfindet, indem sie auf eine vorbestimmte Strahlungstemperatur erwärmt werden. Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind aus einem Material hergestellt, das eine hohe thermische Leitfähigkeit aufweist.

**[0018]** Jeder der Energieversorgungsabschnitte 26 weist eine rechteckige Form auf, die sich in der Richtung entlang der X-Achse erstreckt. Die Energieversorgungsabschnitte 26 sind auf beiden Seiten der

Wärmeerzeugungsabschnitte 22 in der Richtung entlang der Y-Achse angeordnet. Die Energieversorgungsabschnitte 26 sind aus einem Material hergestellt, das einen niedrigen elektrischen Widerstand aufweist. Einer der Energieversorgungsabschnitte 26 ist auf einer Endseite der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 in der Richtung entlang der Y-Achse angeordnet und mit den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 sowie einem Leistungszufuhranschluss 221 verbunden. Der andere der Energieversorgungsabschnitte 26 ist bei der anderen Endseite der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 in der Richtung entlang der Y-Achse angeordnet und ist mit den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 und einem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss 222 verbunden.

**[0019]** Der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die des Wärmeerzeugungsabschnitts 22 ist, ist auf der einen Seite (der entgegengesetzten Seite) der Isolationsplatte 23 und um die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 herum bereitgestellt. Der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21 bedeckt die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 von der einen Seite der Isolationsplatte 23. Der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21 weist eine hohe Isolationseigenschaft auf und ist aus einer Polyimid-Schicht, einem Isolationsharz oder dergleichen gebildet.

**[0020]** Da der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die des Wärmeerzeugungsabschnitts 22 ist, zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 bereitgestellt ist, ist der thermische Widerstand der Wärmeerzeugungsschicht 220 in einer Ebenenrichtung hoch. Jeder der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 weist eine dünne filmartige Schichtform auf und ist auf der einen Seite der Isolationsplatte 23 angeordnet, um voneinander beabstandet zu sein.

**[0021]** Dementsprechend ist die Wärmekapazität der Wärmeerzeugungsschicht 220 des vorliegenden Ausführungsbeispiels kleiner als die einer Wärmeerzeugungsschicht, die eine dicke Plattenform aufweist.

**[0022]** Wie es vorstehend beschrieben ist, weist die Wärmeerzeugungsschicht 220 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine kleine Wärmekapazität und einen hohen thermischen Widerstand auf. Dementsprechend kann, da der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht 220 unterdrückt wird, wenn ein Objekt die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 kontaktiert, die Temperatur bei dem Kontaktteil schnell verringert werden. Eine

Dicke des Wärmeerzeugungsabschnitts 22 ist vorzugsweise bei oder unter 50 Mikrometer und ist weiter bevorzugt bei oder unter 20 Mikrometer, sodass der Wärmetransfer in der Oberflächenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht 220 in ausreichendem Maße klein ist.

**[0023]** Die Volumina der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind derart ausgelegt, dass die Wärmekapazität klein ist. Die Wärmekapazität jedes der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 wird derart eingestellt, dass eine Oberflächentemperatur eines Bereichs der abstrahlenden Wärmeerzeugungsvorrichtung, mit dem ein Objekt Kontakt hat, rasch in Reaktion auf den Kontakt eines Objekts mit der Oberfläche der Wärmeerzeugungsvorrichtung abnimmt. Als ein Beispiel einer wünschenswerten Ausgestaltung wird die Wärmekapazität des Wärmeerzeugungsabschnitts 22 derart eingestellt, dass die Oberflächentemperatur des kontaktierten Teils abnimmt, um niedriger als 60 Grad Celsius zu sein, wenn ein menschlicher Finger in Kontakt mit der Oberfläche der Wärmerzeugungsvorrichtung kommt.

**[0024]** Die Wärmeerzeugungsschicht 220 blockiert ein Rauschen, das in Richtung der einen Seite (der entgegengesetzten Seite) der Isolationsplatte 23 ausgestrahlt wird. Die Wärmeerzeugungsschicht 220 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel fungiert nicht nur als eine Wärmeabstrahleinrichtung, die die Strahlungswärme abstrahlt, sondern auch als eine Rauschblockierungsschicht, die ein Rauschen in Richtung einer Übertragungselektrode 24a und einer Empfangselektrode 24b von einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220 blockiert, die zu einer anderen Seite entgegengesetzt ist, bei der die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b angeordnet sind.

**[0025]** Die Isolationsplatte 23 ist aus einem Harzmaterial beziehungsweise Kunststoffmaterial hergestellt, das eine hervorragende elektrische Isolationseigenschaft aufweist und einer hohen Temperatur widersteht. Spezifisch ist die Isolationsplatte 23 aus einer filmartigen Harzschicht gebildet. Mehrere Paare von Elektroden 24 sind auf einer Seite der Isolationsplatte 23 angeordnet. Die thermische Leitfähigkeit der Isolationsplatte 23 ist niedriger als die des Wärmeerzeugungsabschnitts 22.

**[0026]** Die Elektrode 24 umfasst die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b, die voneinander beabstandet sind. Die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b sind auf der anderen Seite (der Menschlicher-Körper-Seite) der Isolationsplatte 23 angeordnet und sind benachbart zueinander. Das heißt, mehrere Übertragungselektroden 24a und mehrere Empfangselektroden 24b sind auf der anderen Seite der Isolationsplatte 23 angeordnet.

**[0027]** Jede Übertragungselektrode 24a weist eine rechteckige Form auf, die sich in der Richtung entlang der Y-Achse erstreckt, wobei jede Empfangselektrode 24b eine rechteckige Form aufweist, die sie in der Richtung entlang der Y-Achse erstreckt. Die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b eines Paars der Elektroden 24 sind in der Richtung entlang der X-Achse ausgerichtet und sind benachbart zueinander. Die Elektroden 24 sind bei regelmäßigen Intervallen in der Richtung entlang der Y-Achse angeordnet. Die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b sind aus einem leitfähigen Metall, wie beispielsweise Kupfer, hergestellt. Die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b sind aus dem gleichen Material hergestellt.

**[0028]** Die Übertragungselektroden 24a und die Empfangselektroden 24b sind regelmäßig angeordnet und belegen eine vorbestimmte Fläche auf der X-Y-Ebene in der Zeichnung. Jede der Übertragungselektroden 24a und der Empfangselektroden 24b weist eine vorbestimmte Fläche auf der X-Y-Ebene in der Zeichnung auf, um eine Kapazität für eine kapazitive Erfassung zu erzeugen.

**[0029]** Die Übertragungselektroden 24a sind mit einem positiven Anschluss 241 durch einen leitfähigen Abschnitt 243 verbunden, wobei die Empfangselektroden 24b mit einem negativen Anschluss 242 durch einen leitfähigen Abschnitt verbunden sind.

**[0030]** Wenn eine vorbestimmte Spannung zwischen dem positiven Anschluss 241 und dem negativen Anschluss 242 angelegt wird, wird ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erzeugt. Wenn ein Objekt, wie beispielsweise ein Finger, sich dem elektrischen Feld nähert, ändert sich die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b, wie es in **Fig. 4** gezeigt ist. Eine unmittelbare Nachbarschaft oder ein Kontakt eines Objekts, wie beispielsweise eines Fingers, zu/mit den Elektroden 24 wird erfasst, indem die Änderung in der Kapazität erfasst wird.

**[0031]** Die Übertragungselektroden 24a und die Empfangselektroden 24b sind auf der anderen Seite der Isolationsplatte 23 angeordnet und voneinander beabstandet. Die Übertragungselektroden 24a und die Empfangselektroden 24b sind aus einem Material hergestellt, das eine hohe thermische Leitfähigkeit aufweist. Die thermischen Leitfähigkeiten der Übertragungselektroden 24a und der Empfangselektroden 24b sind höher als die thermische Leitfähigkeit der Isolationsplatte 23.

**[0032]** Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger ist als die der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b, ist auf der anderen Seite (der Menschlicher-Körper-Seite) der Isolationsplatte 23 und um die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b herum bereitgestellt. Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 bedeckt die Übertragungselektroden 24a und die Empfangselektroden 24b von der anderen Seite (der Menschlicher-Körper-Seite) der Isolationsplatte 23. Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 weist eine hohe elektrische Isolationseigenschaft auf und ist aus einer filmartigen Polyimid-Schicht, einem isolierenden Harz beziehungsweise Kunststoff oder dergleichen hergestellt.

rode 24a und der Empfangselektrode 24b, ist auf der anderen Seite (der Menschlicher-Körper-Seite) der Isolationsplatte 23 und um die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b herum bereitgestellt. Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 bedeckt die Übertragungselektroden 24a und die Empfangselektroden 24b von der anderen Seite (der Menschlicher-Körper-Seite) der Isolationsplatte 23. Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 weist eine hohe elektrische Isolationseigenschaft auf und ist aus einer filmartigen Polyimid-Schicht, einem isolierenden Harz beziehungsweise Kunststoff oder dergleichen hergestellt.

**[0033]** In der Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 ist der Elektrodenseitenabschnitt niedriger thermischer Leitfähigkeit 25, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger ist als die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b, zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b bereitgestellt, wobei dementsprechend der thermische Widerstand der Wärmeerzeugungsschicht 220 in der Ebenenrichtung hoch ist. Jede der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b weist eine dünne filmartige Schichtform auf, wobei die Übertragungselektroden 24a und die Empfangselektroden 24b voneinander auf der anderen Seite der Isolationsplatte 23 beabstandet sind. Dementsprechend ist die Wärmekapazität der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b des vorliegenden Ausführungsbeispiels klein.

**[0034]** Da die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine kleine Wärmekapazität und einen hohen thermischen Widerstand aufweisen, ist ein Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht begrenzt, wenn ein Objekt in Kontakt kommt, wobei die Temperatur des Bereichs, den ein Objekt kontaktiert, rasch abnimmt.

**[0035]** Die Dicke der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b kann vorzugsweise bei oder unter 50 Mikrometer sein. Ferner kann die Dicke der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b vorzugsweise bei oder unter 20 Mikrometer sein, sodass der Wärmetransfer der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b in der Ebenenrichtung in ausreichendem Maße unterdrückt wird.

**[0036]** Als Nächstes wird die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf das Blockschaltbild gemäß **Fig. 5** beschrieben. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 umfasst einen Erfassungsabschnitt 30, eine Zufuhrvorrichtung 50 und eine Steuerungseinrichtung 40.

**[0037]** Der Erfassungsabschnitt 30 ist konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erzeugen und ein Objekt um die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b herum zu erfassen. Spezifisch ist der Erfassungsabschnitt 30 konfiguriert: ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erzeugen, indem die vorbestimmte Spannung zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b angelegt wird; und eine unmittelbare Nachbarschaft eines Objekts um die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b herum und einen Kontakt eines Objekts zu/mit der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erfassen, indem die Änderung in dem elektrischen Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erfasst wird. Der Erfassungsabschnitt 30 ist konfiguriert, ein Signal, das die unmittelbare Nachbarschaft oder den Kontakt eines Objekts angibt, zu der Steuerungseinrichtung 40 auszugeben, wenn die unmittelbare Nachbarschaft oder der Kontakt eines Objekts zu/mit der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erfasst wird.

**[0038]** Die Zufuhrvorrichtung 50 ist konfiguriert, eine elektrische Leistung zu den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 in Reaktion auf eine Anweisung von der Steuerungseinrichtung zuzuführen. Die Zufuhrvorrichtung 50 ist konfiguriert, den Betrag einer elektrischen Leistung, die den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 zugeführt wird, zu steuern. Die Energieversorgung des Wärmeerzeugungsabschnitts 22 wird durch die Zufuhrvorrichtung 50 ausgeführt.

**[0039]** Die Steuerungseinrichtung 40 ist ein Computer, der eine CPU, einen Speicher usw. aufweist, wobei die CPU verschiedene Verarbeitungen auf der Grundlage von Programmen, die in dem Speicher gespeichert sind, ausführt. Die Steuerungseinrichtung 40 ist konfiguriert, die Zufuhrvorrichtung 50 anzuweisen, die Energieversorgung zu den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 zu starten und zu stoppen. Der Speicher ist ein nichtflüchtiges materielles Speichermedium.

**[0040]** Als Nächstes wird die Verarbeitung durch die Steuerungseinrichtung 40 unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 8 beschrieben. Die in Fig. 6 gezeigte Verarbeitung wird wiederholt ausgeführt, während die Wärmeerzeugungsvorrichtung 20 eingeschaltet ist. Ferner umfasst jeder Steuerungsschritt in den Flussdiagrammen der Zeichnung verschiedene Funktionsimplementierungseinheiten, die in der Steuerungseinrichtung 40 beinhaltet sind.

**[0041]** In Schritt S10 gibt die Steuerungseinrichtung 40 eine Energieversorgungsanweisung zu der

Zufuhrvorrichtung aus, um eine Energieversorgung der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 zu starten, wobei sie eine gepulste Spannung an die Übertragungselektrode 24a anlegt, um ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erzeugen. Als Ergebnis wird ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erzeugt, wie es in Fig. 7 gezeigt ist.

**[0042]** Der Erfassungsabschnitt 30 ist konfiguriert, zu bestimmen, ob sich ein Objekt annähert oder in Kontakt kommt, indem bestimmt wird, ob die Spannung zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b nach einer vorbestimmten Zeit, die von einem Abfallen der gepulsten Spannung gemäß Schritt S10 abgelaufen ist, bei oder über einem vorbestimmten Schwellenwert ist. Der Erfassungsabschnitt 30 ist konfiguriert, bei einer Bestimmung, dass sich ein Objekt annähert oder in Kontakt kommt an die Steuerungseinrichtung 40 ein Signal auszugeben, das die unmittelbare Nachbarschaft oder den Kontakt angibt.

**[0043]** In dem nächsten Schritt S12 bestimmt die Steuerungseinrichtung 40, ob ein Objekt auf der Grundlage des Signals, das von dem Erfassungsabschnitt 30 ausgegeben wird, erfasst wird. Wie es in Fig. 8 gezeigt ist, wird, wenn sich ein Objekt zumindest einer der Übertragungselektrode 24a oder der Empfangselektrode 24b annähert oder damit in Kontakt kommt, ein Teil des elektrischen Felds, das zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erzeugt wird, durch den Finger absorbiert. Als Ergebnis nimmt das elektrische Feld, das durch die Empfangselektrode 24b erfasst wird, ab, wobei ein Signal, das eine unmittelbare Nähe oder einen Kontakt eines Objekts angibt, von dem Erfassungsabschnitt 30 zu der Steuerungseinrichtung 40 ausgegeben wird.

**[0044]** In diesem Fall stoppt die Steuerungseinrichtung 40 die Wärmeerzeugungsvorrichtung in dem nächsten Schritt S14. Spezifisch gibt die Steuerungseinrichtung 40 eine Energieversorgungsstoppanweisung an die Zufuhrvorrichtung 50 aus. Die Zufuhrvorrichtung 50 stoppt eine Energieversorgung der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 in Reaktion auf die Energieversorgungsstoppanweisung.

**[0045]** Wenn das Signal, das eine unmittelbare Nähe oder einen Kontakt eines Objekts angibt, von dem Erfassungsabschnitt 30 nicht an die Steuerungseinrichtung 40 ausgegeben wird, beendet die Steuerungseinrichtung 40 diesen Vorgang, ohne den Vorgang gemäß S14 auszuführen.

**[0046]** Die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel verkleinert rasch die Temperatur des kontaktierten Teils in Reak-

tion auf einen Kontakt eines Insassen mit der Oberfläche der Wärmeerzeugungsvorrichtung, auch wenn die Wärmeerzeugungsvorrichtungstemperatur auf eine Temperatur (beispielsweise 100 Grad Celsius) vergrößert worden ist, bei der der Insasse Wärme fühlt. Spezifisch fällt die Temperatur des kontaktierten Teils auf 52 Grad Celsius oder weniger ab, sodass eine Reflexhandlung des Insassen aufgrund der Temperatur nicht auftreten würde. Folglich kann eine sichere Wärmeerzeugungsvorrichtung bereitgestellt werden.

**[0047]** Ferner stoppt die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Energieversorgung zu dem Wärmeerzeugungsabschnitt 22, wenn eine unmittelbare Nähe oder ein Kontakt eines Objekts erfasst wird. Dementsprechend würde die Wärmeerzeugungsvorrichtung kein unangenehmes Gefühl des Insassen verursachen, auch wenn der Insasse beispielsweise die Oberfläche der Wärmeerzeugungsvorrichtung, ohne es zu bemerken, weiterhin für eine relativ lange Zeit berührt.

**[0048]** Allgemeine kapazitive Sensoren umfassen einen kapazitiven Sensor eines Ebenentyps, der in der Wärmeerzeugungsvorrichtung verwendet wird, die in der vorstehend beschriebenen Patentdruckschrift JP 2014 - 190 674 A offenbart ist, sowie einen Eigenkapazitätssensor, der einer von geplanten Sensoren des kapazitiven Typs ist, der derzeit der etablierte Typ ist. Die Erfinder haben dies studiert und herausgefunden, dass in diesen Sensoren eine große Kapazität zwischen der Elektrode der Wärmeerzeugungsvorrichtung und Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise einem Fahrzeugkörper, und elektrischen Komponenten auftritt, wenn ein elektromagnetisches Rauschen von Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise einem Fahrzeugkörper, elektrischen Komponenten und dergleichen ausgestrahlt wird, wobei die Kapazität eine Verkleinerung der Erfassungsgenauigkeit eines Objekts verursacht. In Anbetracht der vorstehend beschriebenen Punkte wird ein Gegenkapazitätssensor, der einer von geplanten Sensoren des kapazitiven Typs ist, als der kapazitive Sensor des vorliegenden Ausführungsbeispiels verwendet.

**[0049]** Als Nächstes wird ein Betriebsprinzip eines Gegenkapazitätssensors unter Bezugnahme auf die **Fig. 9, 10** beschrieben. Ein schematisches Diagramm einer Übertragungselektrode 34a und einer Empfangselektrode 34b ist auf der linken Seite in **Fig. 9** veranschaulicht, wobei eine Ersatzschaltung der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b auf der rechten Seite in **Fig. 9** veranschaulicht ist.

**[0050]** Wie es auf der linken Seite in **Fig. 9** gezeigt ist, sind die Übertragungselektrode 34a und die Emp-

fangselektrode 34b benachbart zueinander in dem Gegenkapazitätssensor. Ein elektrisches Feld wird zwischen der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b erzeugt, wenn eine Spannung zwischen der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b angelegt wird. Spezifisch wird das elektrische Feld sowohl auf der einen Seite als auch der anderen Seite der Elektroden erzeugt. Pfeile E in **Fig. 9** stellen Feldlinien dar.

**[0051]** Die Kapazität C zwischen der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b kann als eine Gleichung 1 ausgedrückt werden, wobei  $\epsilon$  eine Permittivität zwischen der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b ist, S eine Fläche einer Elektrode ist und d eine Entfernung zwischen den Elektroden ist.

$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{d} \quad (\text{Gleichung 1})$$

**[0052]** Wenn ein Finger, der ein Teil eines menschlichen Körpers ist, sich als ein Objekt um die Elektrode herum annähert, wird ein Teil der Feldlinie durch den Finger absorbiert, wie es auf der linken Seite in **Fig. 10** gezeigt ist, wobei dementsprechend das elektrische Feld, das durch die Empfangselektrode 34b empfangen wird, abnimmt. Diese Situation kann als gleichwertig zu einer Situation betrachtet werden, in der ein mit Masse verbundenes beziehungsweise geerdetes Objekt zwischen der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b eingeführt wird, wie es auf der rechten Seite in **Fig. 10** gezeigt ist.

**[0053]** In diesem Fall kann die Kapazität C zwischen der Übertragungselektrode 34a und der Empfangselektrode 34b wie in Gleichung 2 ausgedrückt werden, wobei  $\Delta S$  eine Fläche des mit Masse verbundenen Objekts ist, die die Elektroden überlappt.

$$C' = \frac{\epsilon \cdot (S - \Delta S)}{d} \quad (\text{Gleichung 2})$$

**[0054]** Das heißt, die unmittelbare Nachbarschaft des Fingers kann erfasst werden, indem die Differenz zwischen der Kapazität C, die in der Gleichung 1 ausgedrückt wird, und der Kapazität C', die in Gleichung 2 ausgedrückt wird, überprüft wird.

**[0055]** Als Nächstes werden die Elektroden der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die **Fig. 11, 12** beschrieben. Ein schematisches Diagramm der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist auf der linken Seite in **Fig. 11** veranschaulicht, wobei eine Ersatzschaltung der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b benachbart zueinander in dem Gegenkapazitätssensor.

rode 24b auf der rechten Seite in **Fig. 11** veranschaulicht ist.

**[0056]** Wie es auf der linken Seite in **Fig. 11** gezeigt ist, sind die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b auf einer Seite des mit Masse verbundenen beziehungsweise geerdeten Wärmeerzeugungsabschnitts 22 angeordnet und benachbart zueinander. Ein elektrisches Feld wird zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erzeugt, wenn eine Spannung zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b angelegt wird.

**[0057]** In der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird, da die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b auf der einen Seite des mit Masse verbundenen beziehungsweise geerdeten Wärmeerzeugungsabschnitts 22 angeordnet sind und benachbart zueinander sind, kein elektrisches Feld auf einer Seite der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erzeugt, auf der der Wärmeerzeugungsabschnitt 22 angeordnet ist, während ein elektrisches Feld auf der anderen Seite der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b entgegengesetzt zu der Seite, auf der der Wärmeerzeugungsabschnitt 22 angeordnet ist, erzeugt wird.

**[0058]** Das heißt, da der mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Wärmeerzeugungsabschnitt 22 auf der Seite der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b, die zu der Menschlicher-Körper-Seite entgegengesetzt ist, angeordnet ist, wird die Feldlinie auf der Wärmeerzeugungsabschnittsseite 22 der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b durch den Wärmeerzeugungsabschnitt 22 absorbiert, wobei die Kapazität auf der Menschlicher-Körper-Seite der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b stabilisiert werden kann. Ferner können, da der mit Masse verbundene beziehungsweise geerdet Wärmeerzeugungsabschnitt 22 ein elektromagnetisches Rauschen von der Seite, die zu der Menschlicher-Körper-Seite entgegengesetzt ist, blockiert, auch wenn das elektromagnetische Rauschen von der Seite, die von der Menschlicher-Körper-Seite entgegengesetzt ist, ausgestrahlt wird, Effekte des elektromagnetischen Rauschens von der Seite, die zu der Menschlicher-Körper-Seite entgegengesetzt ist, auf die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b unterdrückt werden.

**[0059]** Eine Ersatzschaltung der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel kann veranschaulicht werden, wie es auf der rechten Seite in **Fig. 9** gezeigt ist. Die Kapazität  $C''$  zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b kann wie in Glei-

chung 3 ausgedrückt werden, wobei  $\epsilon$  eine Permittivität zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b ist,  $S$  eine Fläche einer Elektrode ist,  $\Delta S''$  eine Fläche ist, die mit dem Wärmeerzeugungsabschnitt 22 auf der Wärmeerzeugungsabschnittsseite 22 der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b bedeckt ist.

$$C'' = \frac{\epsilon \cdot (S - \Delta S'')}{d} \quad (\text{Gleichung 3})$$

**[0060]** Wenn ein Finger, der ein Teil eines menschlichen Körpers ist, sich als ein Objekt um die Elektrode herum annähert, wird ein Teil der Feldlinie durch den Finger absorbiert, wie es auf der linken Seite in **Fig. 12** gezeigt ist, wobei dementsprechend das elektrische Feld, das durch die Empfangselektrode 24b empfangen wird, abnimmt. Diese Situation kann als gleichwertig zu einer Situation betrachtet werden, in der ein mit Masse verbundenes beziehungsweise geerdetes Objekt zwischen die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b eingeführt wird, wie es auf der rechten Seite in **Fig. 12** gezeigt ist.

**[0061]** In diesem Fall kann die Kapazität  $C'$  zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b wie in Gleichung 4 ausgedrückt werden, wobei  $\Delta S'$  eine Fläche des mit Masse verbundenen beziehungsweise geerdeten Objekts ist, die die Elektroden überlappt.

$$C' = \frac{\epsilon \cdot (S - \Delta S'' - \Delta S')}{d} \quad (\text{Gleichung 4})$$

**[0062]** Das heißt, die unmittelbare Nachbarschaft des Fingers kann erfasst werden, indem die Differenz zwischen der Kapazität  $C$ , die in Gleichung 1 ausgedrückt wird, und der Kapazität  $C'$ , die in Gleichung 4 ausgedrückt wird, überprüft wird.

**[0063]** Wie es vorstehend beschrieben ist, umfasst die Wärmeerzeugungsvorrichtung: die Wärmeerzeugungsschicht 220, die die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 umfasst, die Wärme erzeugen, wenn sie mit Energie versorgt werden; Paare von Elektroden, die auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220 angeordnet sind und voneinander beabstandet sind; den Erfassungsabschnitt 30, der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen einem Paar von Elektroden zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden herum zu erfassen; und eine Steuerungseinrichtung 40, die konfiguriert ist, den Betrag einer elektrischen Leistung, die den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 zugeführt wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt 30 zu steuern.

**[0064]** Entsprechend derartiger Konfigurationen blockiert, da das Paar von Elektroden 24a, 24b auf

der Wärmeerzeugungsschicht 220 angeordnet ist und sie voneinander beabstandet sind, der Wärmeerzeugungsabschnitt 22 ein elektromagnetisches Rauschen, auch wenn das elektromagnetische Rauschen von der Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220, die zu der Seite entgegengesetzt ist, auf der die Elektroden 24a, 24b angeordnet sind, ausgestrahlt wird, wobei die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts verbessert werden kann. Ferner kann, da der Erfassungsabschnitt 30 konfiguriert ist, ein Objekt um ein Paar von Elektroden herum zu erfassen, indem ein elektrisches Feld zwischen den Elektroden nur auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht, auf der der Insasse vorhanden ist, erzeugt wird, die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts weiter verbessert werden. Außerdem kann, da die Steuerungseinrichtung 40 konfiguriert ist, den Betrag einer elektrischen Leistung, die zu dem Wärmeerzeugungsabschnitt 22 zugeführt wird, auf der Grundlage des Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt 30 zu steuern, eine Vergrößerung der Temperatur, während ein Objekt in Kontakt ist, unterdrückt werden.

**[0065]** Ferner weist die Wärmeerzeugungsschicht 220 eine Struktur auf, die konfiguriert, den Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht 220 zu begrenzen. Dementsprechend kann die Temperatur des kontaktierten Bereichs rasch verkleinert werden, wobei die Sicherheit sichergestellt werden kann.

**[0066]** Die Wärmeerzeugungsschicht 220 umfasst mehrere Wärmeerzeugungsabschnitte 22, wobei der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 ist, zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 bereitgestellt ist. Da der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 21, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 ist, zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 bereitgestellt ist, kann der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht 220 begrenzt werden.

**[0067]** Das Paar von Elektroden 24 kann als die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b, die benachbart zueinander sind, bereitgestellt werden.

**[0068]** Jede der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b weist eine Struktur auf, in der der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung des Paares der Elektroden 24 begrenzt ist. Dementsprechend kann die Temperatur des kontaktierten Bereichs rasch in Reaktion auf einen Kontakt eines Objekts mit dem Paar von Elektroden verkleinert

werden, wobei die Sicherheit sichergestellt werden kann.

**[0069]** Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25, der eine thermische Leitfähigkeit aufweist, die niedriger ist als die der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b, ist zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b bereitgestellt. Da der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b ist, zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b bereitgestellt ist, kann der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung des Paares der Elektroden 24 begrenzt werden.

**[0070]** Der Erfassungsabschnitt 30 ist konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erzeugen und ein Objekt um die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b herum durch eine Gegenkapazitätserfassung zu erfassen, die die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b erfasst.

**[0071]** Dementsprechend wird die Erfassung eines Objekts durch ein ausgestrahltes Rauschen im Vergleich mit einem anderen Erfassungsverfahren, wie beispielsweise eines kapazitiven Sensors eines Ebenentyps und eines Eigenkapazitätssensors, der einer von geplanten Sensoren des kapazitiven Typs ist, weniger beeinflusst.

**[0072]** Der Erfassungsabschnitt 30 ist konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erzeugen, indem eine gepulste Spannung an die Übertragungselektrode 24a angelegt wird, und nachfolgend die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b zu erfassen.

**[0073]** Die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Isolationsplatte 23 zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 sowie der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b. Wie es vorstehend beschrieben ist, kann die Isolationsplatte 23 zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten 22 sowie der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b bereitgestellt sein.

**[0074]** Die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b sind aus dem gleichen Material hergestellt. Dementsprechend können die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b bei niedrigeren Kosten mit einem einfacheren Herstellungsvorgang im Vergleich zu einer Situa-

tion hergestellt werden, in der die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.

**[0075]** Die Wärmeerzeugungsschicht 220 ist eingerichtet, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220 angeordnet ist, wobei das Paar von Elektroden 24a, 24b auf der einen Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220 angeordnet ist. Wie es vorstehend beschrieben ist, kann die Wärmeerzeugungsschicht 220 eingerichtet sein, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220 angeordnet ist, wobei das Paar von Elektroden 24a, 24b auf der einen Seite der Wärmeerzeugungsschicht 220 angeordnet sein kann.

(Zweites Ausführungsbeispiel)

**[0076]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise eine Heizvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 13, 14** beschrieben. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst eine mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c, die die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b auf einer Seite der Isolationsplatte 23 umgibt. Obwohl die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b in **Fig. 13** umgibt, umgibt die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c tatsächlich die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b getrennt.

**[0077]** Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind mit dem Leistungszufuhranschluss 221 über den Energieversorgungsabschnitt 26 verbunden und mit dem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss 22 über den Energieversorgungsabschnitt 26 verbunden.

**[0078]** Die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c und die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind mit Masse verbunden beziehungsweise geerdet. Spezifisch ist die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c mit dem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss 222 durch eine Verbindungsleitung verbunden.

**[0079]** In Fällen, in denen die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c nicht bereitgestellt ist, tritt eine kapazitive Kopplung zwischen leitfähigen Peripheriekomponenten und der Elektrode 24 auf, wenn die Peripheriekomponenten um die Wärmeerzeugungsvorrichtung herum vorhanden sind, wie es in **Fig. 14** gezeigt ist, wobei

eine Erfassungsgenauigkeit eines Objekts abnehmen kann.

**[0080]** Im Gegensatz dazu kann entsprechend der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, da die kapazitive Kopplung zwischen der Elektrode 24 und den leitfähigen Komponenten um die Wärmeerzeugungsvorrichtung herum durch die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c unterdrückt wird, die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts verbessert werden.

**[0081]** Wie es vorstehend beschrieben ist, umfasst die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c, die die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b umgibt und mit dem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss verbunden ist. Dementsprechend wird die kapazitive Kopplung zwischen der Elektrode 24 und den leitfähigen Komponenten um die Wärmeerzeugungsvorrichtung herum durch die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode 25c unterdrückt, wobei die Erfassungsgenauigkeit eines Objekts verbessert werden kann.

(Drittes Ausführungsbeispiel)

**[0082]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf **Fig. 15** beschrieben. In der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist jede der Übertragungselektroden 24a und der Empfangselektroden 24b eine rechteckige Form auf. Eine kapazitive Kopplung tritt zwischen einer Übertragungselektrode 24a, die durch vier Empfangselektroden 24b umgeben ist, und den vier Empfangselektroden 24b, von denen jede einer von vier Seiten der einen Übertragungselektrode 24a gegenüberliegt, auf. Das heißt, in zumindest einer der Übertragungselektroden 24a liegt eine erste Seite einer Seite von einer Empfangselektrode 24b der Empfangselektroden 24b gegenüber, wobei eine zweite Seite, die zu der ersten Seite benachbart ist, einer Seite einer anderen Empfangselektrode 24b gegenüberliegt, die der einen Empfangselektrode 24b am nächsten ist, die der ersten Seite der einen Übertragungselektrode 24a gegenüberliegt.

**[0083]** Die Übertragungselektroden 24a sind miteinander verbunden, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Übertragungselektroden 24a auf einer Linie ausgerichtet sind. Auf ähnliche Weise sind die Empfangselektroden 24b miteinander verbunden, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Empfangselektroden 24b auf einer Linie ausgerichtet sind.

**[0084]** Entsprechend der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel liegt in zumindest einer der Übertragungselektroden 24a eine erste Seite einer Seite von einer Empfangselektrode 24b der Empfangselektroden 24b gegenüber, wobei eine zweite Seite, die zu der ersten Seite benachbart ist, einer Seite einer anderen Empfangselektrode 24b gegenüberliegt, die der einen Empfangselektrode 24b am nächsten ist, die der ersten Seite der einen Übertragungselektrode 24a gegenüberliegt.

**[0085]** Dementsprechend können eine unmittelbare Nachbarschaft und ein Kontakt eines Objekts genauer im Vergleich zu einem Fall erfasst werden, bei dem eine kapazitive Kopplung zwischen einer Übertragungselektrode 24a und einer Empfangselektrode 24b auftritt, wie es in **Fig. 4** gezeigt ist.

**[0086]** In der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Übertragungselektroden 24a miteinander verbunden, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Übertragungselektroden 24a auf einer Linie ausgerichtet sind. Auf ähnliche Weise sind die Empfangselektroden 24b miteinander verbunden, wobei Paar von entgegengesetzten Eckpunkten von Empfangselektroden 24b auf einer Linie ausgerichtet sind.

**[0087]** Wie es vorstehend beschrieben ist, können die Übertragungselektroden 24a miteinander verbunden sein, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Übertragungselektroden 24a auf einer Linie ausgerichtet sein können. Auf ähnliche Weise können die Empfangselektroden 24b miteinander verbunden sein, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Empfangselektroden 24b auf einer Linie ausgerichtet sein können.

(Viertes Ausführungsbeispiel)

**[0088]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf **Fig. 16** beschrieben. In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen weist jede der Übertragungselektroden 24a und der Empfangselektroden 24b eine rechteckige Form auf. Im Gegensatz dazu weisen die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b eine Plattenform auf. Ferner sind die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b aus einer dünnen filmartigen Metallschicht gebildet und weisen eine netzartige Form auf.

**[0089]** Da die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b aus einer dünnen filmartigen Metallschicht gebildet sind und eine netzartige Form aufweisen, weisen die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b eine kleinere Wär-

mekapazität und einen höheren thermischen Widerstand im Vergleich mit den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen auf. Dementsprechend kann der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht begrenzt werden, wobei die Temperatur eines kontaktierten Bereichs in Reaktion auf den Kontakt eines Objekts rasch abnehmen kann.

(Fünftes Ausführungsbeispiel)

**[0090]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf **Fig. 17** beschrieben. In der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umgibt eine Übertragungselektrode 24a eine Empfangselektrode 24b. Spezifisch weist die Übertragungselektrode 24a eine flache Form auf und umfasst einen Lochabschnitt 240 bei einer zugehörigen Mitte, wobei die Empfangselektrode 24b innerhalb des Lochabschnitts 240 angeordnet ist. Ein Oberflächenbereich der Übertragungselektrode 24a ist größer als ein Oberflächenbereich der Empfangselektrode 24b.

**[0091]** Die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 sind mit dem Erdungsanschluss beziehungsweise Masseanschluss verbunden und hierdurch geerdet beziehungsweise mit Masse verbunden. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die geerdete Elektrode beziehungsweise mit Masse verbundene Elektrode 25c, die die Übertragungselektrode 24a umgibt. Die geerdete Elektrode beziehungsweise mit Masse verbundene Elektrode 25c ist mit dem Erdungsanschluss beziehungsweise Masseanschluss verbunden und hierdurch geerdet beziehungsweise mit Masse verbunden.

**[0092]** Da eine Übertragungselektrode 24a eine Empfangselektrode 24b umgibt und der Oberflächenbereich der Übertragungselektrode 24a größer als der Oberflächenbereich der Empfangselektrode 24b ist, kann die kapazitive Kopplung zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b stabilisiert werden.

**[0093]** Da der Wärmeerzeugungsabschnitt 22 mit dem Erdungsanschluss beziehungsweise Masseanschluss verbunden ist und hierdurch geerdet ist beziehungsweise mit Masse verbunden ist, blockieren die Wärmeerzeugungsabschnitte 22 das ausgestrahlte Rauschen, auch wenn das Rauschen von Fahrzeugkomponenten ausgestrahlt wird, die auf einer Seite der Wärmeerzeugungsabschnitte 22 entgegengesetzt zu einer Seite, auf der die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b angeordnet sind, angeordnet ist, sowie eine Erzeugung einer Kapazität zwischen den Fahrzeug-

komponenten sowie der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b. Dementsprechend kann ein Objekt genau erfasst werden.

(Sechstes Ausführungsbeispiel)

**[0094]** Die Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf **Fig. 18** beschrieben. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die Empfangselektroden 24b und flach geformte Übertragungselektroden 24a, von denen jede einige der Empfangselektroden 24b umgibt. In der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Empfangselektroden 24b parallel zueinander geschaltet, wobei die Übertragungselektroden 24a parallel zueinander geschaltet sind. Ein Oberflächenbereich einer Übertragungselektrode 24a ist größer als ein Oberflächenbereich einer Empfangselektrode 24b. Die Empfangselektrode 24b und die Übertragungselektrode 24a sind aus einem Metallnetz gebildet. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst die geerdete beziehungsweise mit Masse verbundene Elektrode 25c, die die Übertragungselektroden 24a umgibt. Die geerdete beziehungsweise mit Masse verbundene Elektrode 25c ist mit dem Erdungsanschluss beziehungsweise Masseanschluss verbunden und hierdurch geerdet beziehungsweise mit Masse verbunden.

**[0095]** Da die Übertragungselektrode 24a durch die geerdete beziehungsweise mit Masse verbundene Elektrode 25c umgeben ist, kann eine kapazitive Kopplung zwischen der Übertragungselektrode 24a und den Peripheriekomponenten unterdrückt werden.

**[0096]** Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (nicht gezeigt), dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die Elektroden 24 ist, ist zwischen der Empfangselektrode 24b und der Übertragungselektrode 24a bereitgestellt. Dementsprechend kann der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Elektroden 24 durch den Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit begrenzt werden.

(Siebtes Ausführungsbeispiel)

**[0097]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf **Fig. 19** beschrieben. Die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weisen eine mäandrierende Form auf. Wie es vorstehend beschrieben ist, können die

Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b eine mäandrierende Form aufweisen.

(Achtes Ausführungsbeispiel)

**[0098]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung gemäß einem achten Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf **Fig. 20** beschrieben. In der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bedeckt der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b. Der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 ist aus einer Isolationsplatte gebildet, deren thermische Leitfähigkeit niedriger ist als die Elektroden 24a, 24b.

**[0099]** Das heißt, in der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Freiraum zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b ausgebildet, wobei der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die Elektroden 24a, 24b ist, in dem Freiraum bereitgestellt ist. Der Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Elektroden 24 kann durch den Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25 begrenzt werden. Das heißt, in der Wärmeerzeugungsvorrichtung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Verhältnis eines Bereichs, der durch die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b in einem vorbestimmten Einheitsbereich einer Region belegt wird, in der die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b angeordnet sind, kleiner als 1.

**[0100]** Der vorbestimmte Einheitsbereich ist ein Bereich eines Teils, mit dem ein Finger eines Menschen in Kontakt kommen könnte. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der vorbestimmte Einheitsbereich kleiner oder gleich 1 Quadratzentimeter. Ein Durchmesser eines Fingers eines Kindes ist etwa 5 Millimeter, wobei ein Kontaktbereich eines Fingers eines Kindes etwa 0,2 Quadratzentimeter ist. Ein Kontaktbereich eines Fingers eines Erwachsenen ist bei oder unter 1 Quadratzentimeter.

**[0101]** Wie es vorstehend beschrieben ist, ist der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit 25, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b ist, zwischen der Übertragungselektrode 24a und der Empfangselektrode 24b bereitgestellt, wobei ein Verhältnis eines Bereichs, der durch die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b in dem vorbestimmten Einheitsbereich belegt wird, kleiner als 1 ist. Dementsprechend kann der thermische Widerstand

in der Ebenenrichtung der Elektroden 24a, 24b hoch sein, wobei ein Wärmevertrag in der Ebenenrichtung der Elektroden 24a, 24b begrenzt wird. Folglich kann die Temperatur in Reaktion auf einen Kontakt mit einem menschlichen Körper rasch abnehmen.

**[0102]** Da der vorbestimmte Einheitsbereich kleiner oder gleich 1 Quadratzentimeter ist, kann ein Kontakt eines Fingers durch die Übertragungselektrode 24a und die Empfangselektrode 24b in beiden Fällen, in denen ein Finger eines Kindes in Kontakt kommt und in denen ein Finger eines Erwachsenen in Kontakt kommt, genau erfasst werden.

(Andere Ausführungsbeispiele)

(1) In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Wärmeerzeugungsvorrichtung in einem Fahrzeug eingebaut. Die Wärmeerzeugungsvorrichtung kann jedoch in einem anderen Ort, der zu einem Fahrzeug unterschiedlich ist, verwendet werden, wie beispielsweise in einem Gebäude.

(2) In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird ein kontaktiertes Objekt unter Verwendung der gleichen Konfigurationen eines Gegenkapazitätssensors erfasst, der einer von geplanten Sensoren des kapazitiven Typs ist. Die Konfigurationen sind jedoch nicht notwendigerweise exakt die gleichen wie der Gegenkapazitätssensor.

**[0103]** Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele begrenzt und kann in geeigneter Weise modifiziert werden. Einzelne Elemente oder Merkmale eines spezifischen Ausführungsbeispiels sind im Allgemeinen nicht auf dieses spezifische Ausführungsbeispiel begrenzt, sondern sind, wo es anwendbar ist, austauschbar, wobei sie in einem ausgewählten Ausführungsbeispiel verwendet werden können, auch wenn dies nicht spezifisch gezeigt oder beschrieben ist. Ferner ist es in jedem der vorstehend genannten Ausführungsbeispiele ersichtlich, dass Komponenten des Ausführungsbeispiels nicht notwendigerweise essenziell sind, mit Ausnahme eines Falles, in dem die Komponenten spezifisch eindeutig als essenzielle Komponenten spezifiziert sind, eines Falles, in dem die Komponenten eindeutig prinzipiell als essenzielle Komponenten betrachtet werden, und dergleichen. Eine Größe, ein Wert, ein Betrag, ein Bereich oder dergleichen ist, wenn sie/er in den vorstehend beschriebenen beispielhaften Ausführungsbeispielen spezifiziert wird, nicht notwendigerweise auf den spezifischen Wert, den spezifischen Betrag, den spezifischen Bereich oder dergleichen begrenzt, solange es nicht spezifisch angegeben ist, dass der Wert, der Betrag, der Bereich oder dergleichen notwendigerweise der spezifische Wert, der spezifische Betrag, der spezifische Bereich oder der-

gleichen ist, oder solange der Wert, der Betrag, der Bereich oder dergleichen nicht in offensichtlicher Weise der spezifische Wert, der spezifische Betrag, der spezifische Bereich oder dergleichen prinzipiell sein muss. Ferner sind in jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele, wenn Materialien, Formen, Positionsbeziehungen und dergleichen der Komponenten und dergleichen genannt werden, diese nicht auf diese Materialien, Formen, Positionsbeziehungen und dergleichen begrenzt, solange es nicht auf andere Weise spezifiziert ist und solange sie nicht auf spezifische Materialien, Formen, Positionsbeziehungen und dergleichen begrenzt sind.

(Schlussfolgerung)

**[0104]** Entsprechend einer ersten Ausgestaltung, die in allen oder einigen der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschrieben ist, umfasst die Wärmeerzeugungsvorrichtung: die Wärmeerzeugungsschicht, die den Wärmeerzeugungsabschnitt aufweist, der konfiguriert ist, Wärme zu erzeugen, wenn er mit Energie versorgt wird; ein Paar von Elektroden, die auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet sind; den Erfassungsabschnitt, der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden herum zu erfassen; und die Steuerungseinrichtung, die konfiguriert ist, den Betrag einer elektrischen Leistung, die zu den Wärmeerzeugungsabschnitten zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt zu steuern.

**[0105]** Entsprechend einer zweiten Ausgestaltung weist die Wärmeerzeugungsschicht eine Struktur auf, die konfiguriert ist, einen Wärmevertrag in der Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht zu begrenzen. Dementsprechend kann die Temperatur eines kontaktierten Bereichs in Reaktion auf einen Kontakt eines Objekts rasch verkleinert werden.

**[0106]** Entsprechend einer dritten Ausgestaltung umfasst die Wärmeerzeugungsschicht mehrere Wärmeerzeugungsabschnitte, wobei der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als eine thermische Leitfähigkeit der Wärmeerzeugungsabschnitte ist, zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten bereitgestellt ist.

**[0107]** Wie es vorstehend beschrieben ist, ist, da der Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger ist als die des Wärmeerzeugungsabschnitts, zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten bereitgestellt ist, ein Wärmevertrag zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten begrenzt, wobei die Temperatur eines kontaktierten Bereichs in Reaktion auf einen Kontakt eines Objekts mit dem

Wärmeerzeugungsabschnitt rasch verkleinert werden kann.

**[0108]** Entsprechend einer vierten Ausgestaltung ist das Paar von Elektroden ein Paar der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode, die zueinander benachbart sind.

**[0109]** Das Paar von Elektroden kann als die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode benachbart zueinander bereitgestellt werden.

**[0110]** Entsprechend einer fünften Ausgestaltung ist der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit, der eine thermische Leitfähigkeit aufweist, die niedriger als die der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode ist, zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode bereitgestellt.

**[0111]** Wie es vorstehend beschrieben ist, wird, da der Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit, dessen thermische Leitfähigkeit niedriger als die der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode ist, zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode bereitgestellt ist, ein Wärmetransfer zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode begrenzt, wobei die Temperatur eines kontaktierten Bereichs in Reaktion auf einen Kontakt eines Objekts mit der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode rasch verkleinert werden kann.

**[0112]** Entsprechend einer sechsten Ausgestaltung ist ein Verhältnis eines Bereichs, der durch zumindest eine der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode in einem vorbestimmten Einheitsbereich in einer Region belegt ist, in der die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode angeordnet sind, kleiner als 1.

**[0113]** Dementsprechend kann ein thermischer Widerstand in der Ebenenrichtung der Elektroden 24a, 24b hoch sein, wobei ein Wärmetransfer in der Ebenenrichtung der Elektroden 24a, 24b begrenzt ist. Folglich kann die Temperatur in Reaktion auf einen Kontakt eines menschlichen Körpers rasch abnehmen.

**[0114]** Entsprechend einer siebten Ausgestaltung ist der vorbestimmte Einheitsbereich kleiner oder gleich 1 Quadratzentimeter. Da der vorbestimmte Einheitsbereich kleiner oder gleich 1 Quadratzentimeter ist, kann ein Kontakt eines Fingers durch die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode in beiden Fällen, in denen ein Finger eines Kindes in Kontakt kommt und in denen ein Finger eines Erwachsenen in Kontakt kommt, genau erfasst werden.

**[0115]** Entsprechend einer achten Ausgestaltung ist der Erfassungsabschnitt konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode zu erzeugen und ein Objekt um die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode herum durch eine Gegenkapazitätserfassung zu erfassen, die die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode erfasst.

**[0116]** Wie es vorstehend beschrieben ist, ist der Erfassungsabschnitt konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode zu erzeugen und ein Objekt um die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode herum durch eine Gegenkapazitätserfassung zu erfassen, die die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode erfasst.

**[0117]** Entsprechend einer neunten Ausgestaltung ist der Erfassungsabschnitt konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode zu erzeugen, indem eine gepulste Spannung an die Übertragungselektrode angelegt wird, und nachfolgend die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode zu erfassen.

**[0118]** Wie es vorstehend beschrieben ist, ist der Erfassungsabschnitt konfiguriert, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode zu erzeugen, indem eine gepulste Spannung an die Übertragungselektrode angelegt wird, und nachfolgend die Kapazität zwischen der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode zu erfassen.

**[0119]** Entsprechend einer zehnten Ausgestaltung umfasst die Wärmeerzeugungsvorrichtung die Isolationsplatte zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten sowie der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode. Wie es vorstehend beschrieben ist, kann die Isolationsplatte zwischen den Wärmeerzeugungsabschnitten sowie der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode bereitgestellt sein.

**[0120]** Entsprechend einer elften Ausgestaltung umfasst die Wärmeerzeugungsvorrichtung die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode, die die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode umgibt, wobei die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode mit dem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss verbunden ist.

**[0121]** Dementsprechend können Effekte einer Kapazität, die durch Komponenten um die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode herum verursacht werden können, verkleinert werden.

**[0122]** Entsprechend einer zwölften Ausgestaltung umfasst die Wärmeerzeugungsvorrichtung mehrere Übertragungselektroden und mehrere Empfangselektroden, wobei jede der Übertragungselektroden und der Empfangselektroden eine rechteckige Form aufweist. In zumindest einer der Übertragungselektroden liegt eine erste Seite einer Seite von einer Empfangselektrode der Empfangselektroden gegenüber, wobei eine zweite Seite, die benachbart zu der ersten Seite ist, einer Seite einer anderen Empfangselektrode gegenüberliegt, die der einen Empfangselektrode am nächsten ist, die der ersten Seite der Übertragungselektrode gegenüberliegt.

**[0123]** Dementsprechend kann eine Kapazitätskopplung zwischen den Übertragungselektroden und den Empfangselektroden im Vergleich mit einem Fall, in dem eine rechteckige Übertragungselektrode und eine rechteckige Empfangselektrode beispielsweise benachbart zueinander sind, vergrößert werden, wobei ein Objekt genauer erfasst werden kann.

**[0124]** Entsprechend einer dreizehnten Ausgestaltung sind die Übertragungselektroden miteinander verbunden, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Übertragungselektroden auf einer Linie ausgerichtet sind. Auf ähnliche Weise sind die Empfangselektroden miteinander verbunden, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Empfangselektroden auf einer Linie ausgerichtet sind.

**[0125]** Wie es vorstehend beschrieben ist, können die Übertragungselektroden miteinander verbunden sein, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Übertragungselektroden auf einer Linie ausgerichtet sein können. Auf ähnliche Weise können die Empfangselektroden miteinander verbunden sein, wobei Paare von entgegengesetzten Eckpunkten von Empfangselektroden auf einer Linie ausgerichtet sein können.

**[0126]** Entsprechend einer vierzehnten Ausgestaltung umgibt die Übertragungselektrode die Empfangselektrode, wobei der Oberflächenbereich der Übertragungselektrode größer ist als der Oberflächenbereich der Empfangselektrode.

**[0127]** Da die Übertragungselektrode die Empfangselektrode umgibt und der Oberflächenbereich der Übertragungselektrode größer als der Oberflächenbereich der Empfangselektrode ist, können Effekte eines elektromagnetischen Rauschens aus der Umgebung unterdrückt werden.

**[0128]** Entsprechend einer fünfzehnten Ausgestaltung sind die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode aus dem gleichen Material hergestellt. Da die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode aus dem gleichen Material her-

gestellt sind, können die Konfigurationen der Wärmeerzeugungsvorrichtung vereinfacht werden.

**[0129]** Entsprechend einer sechzehnten Ausgestaltung ist der Wärmeerzeugungsabschnitt mit Masse verbunden beziehungsweise geerdet, indem er mit dem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss verbunden ist. Dementsprechend blockieren die Wärmeerzeugungsabschnitte das ausgestrahlte Rauschen, auch wenn das Rauschen von Fahrzeugkomponenten ausgestrahlt wird, die auf einer Seite der Wärmeerzeugungsabschnitte, die entgegengesetzt zu einer Seite ist, auf der die Übertragungselektrode und die Empfangselektrode angeordnet sind, angeordnet sind, und eine Erzeugung einer Kapazität zwischen den Fahrzeugkomponenten sowie der Übertragungselektrode und der Empfangselektrode. Dementsprechend kann ein Objekt genau erfasst werden.

**[0130]** Entsprechend einer siebzehnten Ausgestaltung ist die Wärmeerzeugungsschicht eingerichtet, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet ist, wobei das Paar von Elektroden auf der einen Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet ist. Wie es vorstehend beschrieben ist, kann die Wärmeerzeugungsschicht eingerichtet sein, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet ist, wobei das Paar von Elektroden auf der einen Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet sein kann.

**[0131]** Eine Wärmeerzeugungsvorrichtung beziehungsweise Heizvorrichtung umfasst eine Wärmeerzeugungsschicht (220), die einen Wärmeerzeugungsabschnitt (22) aufweist, der konfiguriert ist, Wärme zu erzeugen, wenn er mit Energie versorgt wird, ein Paar von Elektroden (24a, 24b), die auf einer Seite der Wärmeerzeugungsschicht angeordnet sind und voneinander beabstandet sind, einen Erfassungsabschnitt (30), der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden herum zu erfassen, und eine Steuerungseinrichtung (40), die konfiguriert ist, den Betrag einer elektrischen Leistung, die dem Wärmeerzeugungsabschnitt zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt zu steuern.

## Patentansprüche

1. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) mit: einer Wärmeerzeugungsschicht (220), die eine Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) aufweist, die konfiguriert sind, Wärme zu erzeugen, wenn sie mit Energie versorgt werden; einem Paar von Elektroden (24a, 24b), die auf einer

ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet sind, wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) voneinander beabstandet ist; einem Erfassungsabschnitt (30), der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden (24a, 24b) herum zu erfassen;

einer Steuerungseinrichtung (40), die konfiguriert ist, einen Betrag einer elektrischen Leistung, die der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt (30) zu steuern;

einem Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21), der zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) ist, wodurch die Wärmeerzeugungsschicht (220) eine Struktur aufweist, die konfiguriert ist, einen Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht (220) zu begrenzen;

einem Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25), der zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Elektrodenseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit des Paares von Elektroden (24a, 24b) ist, wodurch ein Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung des Paares von Elektroden (24a, 24b) begrenzt wird; und einer Isolationsplatte (23), die zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) und dem Paar von Elektroden (24a, 24b) angeordnet ist, wobei

die Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) auf einer Seite des Paares von Elektroden (24a, 24b) angeordnet ist und die Isolationsplatte (23) zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) und der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) angeordnet ist, wodurch ein elektrisches Feld auf einer anderen Seite des Paares von Elektroden (24a, 24b), die zu der einen Seite entgegengesetzt ist, sich stabilisiert und Effekte eines elektromagnetischen Rauschens von einem Bereich auf der zweiten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) begrenzt werden, und

die Wärmeerzeugungsschicht (220) eingerichtet ist, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das in einem Bereich auf der ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet ist

wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) ein Paar einer Übertragungselektrode (24a) und einer Empfangselektrode (24b), die benachbart zueinander sind, ist, wobei die Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) ferner

eine mit Masse verbundenen beziehungsweise geerdeten Elektrode (25c) umfasst, die die Übertragungselektrode (24a) und die Empfangselektrode (24b) umgibt, wobei die mit Masse verbundene beziehungsweise geerdete Elektrode (25c) mit einem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss verbunden ist.

2. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach Anspruch 1, wobei ein Verhältnis eines Bereichs, der durch zumindest eine der Übertragungselektrode (24a) und der Empfangselektrode (24b) in einem vorbestimmten Einheitsbereich in einer Region belegt wird, in der die Übertragungselektrode (24a) und die Empfangselektrode (24b) angeordnet sind, kleiner als 1 ist.

3. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach Anspruch 2, wobei der vorbestimmte Einheitsbereich kleiner oder gleich 1 Quadratzentimeter ist.

4. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Erfassungsabschnitt (30) konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode (24a) und der Empfangselektrode (24b) zu erzeugen und ein Objekt um die Übertragungselektrode (24a) und die Empfangselektrode (24b) herum unter Verwendung einer Gegenkapazitätserfassung zu erfassen, indem eine Kapazität zwischen der Übertragungselektrode (24a) und der Empfangselektrode (24b) erfasst wird.

5. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach Anspruch 4, wobei der Erfassungsabschnitt (30) konfiguriert ist, eine gepulste Spannung an die Übertragungselektrode (24a) anzulegen, um ein elektrisches Feld zwischen der Übertragungselektrode (24a) und der Empfangselektrode (24b) zu erzeugen, und nachfolgend eine Kapazität zwischen der Übertragungselektrode (24a) und der Empfangselektrode (24b) zu erfassen.

6. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner mit: einer Vielzahl der Übertragungselektroden (24a) und einer Vielzahl der Empfangselektroden (24b), wobei jede der Vielzahl von Übertragungselektroden (24a) und der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) eine rechteckige Form aufweist, eine erste Seite von zumindest einer Übertragungselektrode der Vielzahl von Übertragungselektroden (24a) einer Seite von einer Empfangselektrode der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) gegenüberliegt und eine zweite Seite der zumindest einen Übertragungselektrode, die benachbart zu der ersten Seite

ist, einer Seite einer anderen Empfangselektrode der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) gegenüberliegt, die der einen Empfangselektrode am nächsten ist, die der ersten Seite der zumindest einen Übertragungselektrode gegenüberliegt.

7. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach Anspruch 6, wobei die Vielzahl von Übertragungselektroden (24a) miteinander verbunden ist und derart angeordnet ist, dass entgegengesetzte Eckpunkte der Vielzahl von Übertragungselektroden (24a) auf einer Linie ausgerichtet sind und die Vielzahl von Empfangselektroden (24b) miteinander verbunden ist und derart angeordnet ist, dass entgegengesetzte Eckpunkte der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) auf einer anderen Linie ausgerichtet sind.

8. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Übertragungselektrode (24a) die Empfangselektrode (24b) umgibt und ein Oberflächenbereich der Übertragungselektrode (24a) größer ist als ein Oberflächenbereich der Empfangselektrode (24b).

9. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Übertragungselektrode (24a) und die Empfangselektrode (24b) aus einem gleichen Material hergestellt sind.

10. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Vielzahl der Wärmeerzeugungsabschnitte (22) mit einem Masseanschluss beziehungsweise Erdungsanschluss verbunden ist.

11. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) mit: einer Wärmeerzeugungsschicht (220), die eine Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) aufweist, die konfiguriert sind, Wärme zu erzeugen, wenn sie mit Energie versorgt werden; einem Paar von Elektroden (24a, 24b), die auf einer ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet sind, wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) voneinander beabstandet ist; einem Erfassungsabschnitt (30), der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden (24a, 24b) herum zu erfassen; einer Steuerungseinrichtung (40), die konfiguriert ist, einen Betrag einer elektrischen Leistung, die der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt (30) zu steuern; einem Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21), der zwi-

schen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) ist, wodurch die Wärmeerzeugungsschicht (220) eine Struktur aufweist, die konfiguriert ist, einen Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht (220) zu begrenzen; einem Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25), der zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Elektrodenseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit des Paars von Elektroden (24a, 24b) ist, wodurch ein Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung des Paars von Elektroden (24a, 24b) begrenzt wird; und einer Isolationsplatte (23), die zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) und dem Paar von Elektroden (24a, 24b) angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) auf einer Seite des Paars von Elektroden (24a, 24b) angeordnet ist und die Isolationsplatte (23) zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) und der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) angeordnet ist, wodurch ein elektrisches Feld auf einer anderen Seite des Paars von Elektroden (24a, 24b), die zu der einen Seite entgegengesetzt ist, sich stabilisiert und Effekte eines elektromagnetischen Rauschens von einem Bereich auf der zweiten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) begrenzt werden, und die Wärmeerzeugungsschicht (220) eingerichtet ist, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das in einem Bereich auf der ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet ist wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) ein Paar einer Übertragungselektrode (24a) und einer Empfangselektrode (24b), die benachbart zueinander sind, ist, wobei die Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) eine Vielzahl der Übertragungselektroden (24a) und eine Vielzahl der Empfangselektroden (24b) umfasst, wobei jede der Vielzahl von Übertragungselektroden (24a) und der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) eine rechteckige Form aufweist, eine erste Seite von zumindest einer Übertragungselektrode der Vielzahl von Übertragungselektroden (24a) einer Seite von einer Empfangselektrode der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) gegenüberliegt und eine zweite Seite der zumindest einen Übertragungselektrode, die benachbart zu der ersten Seite ist, einer Seite einer anderen Empfangselektrode der Vielzahl von Empfangselektroden (24b) gegenüberliegt, die der einen Empfangselektrode am

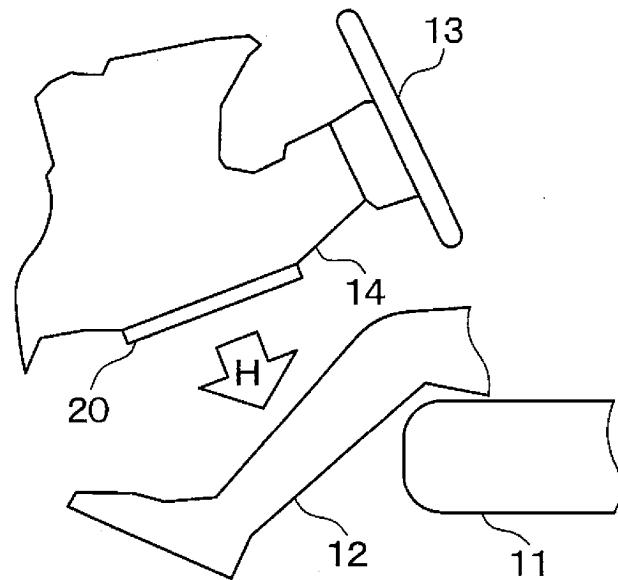
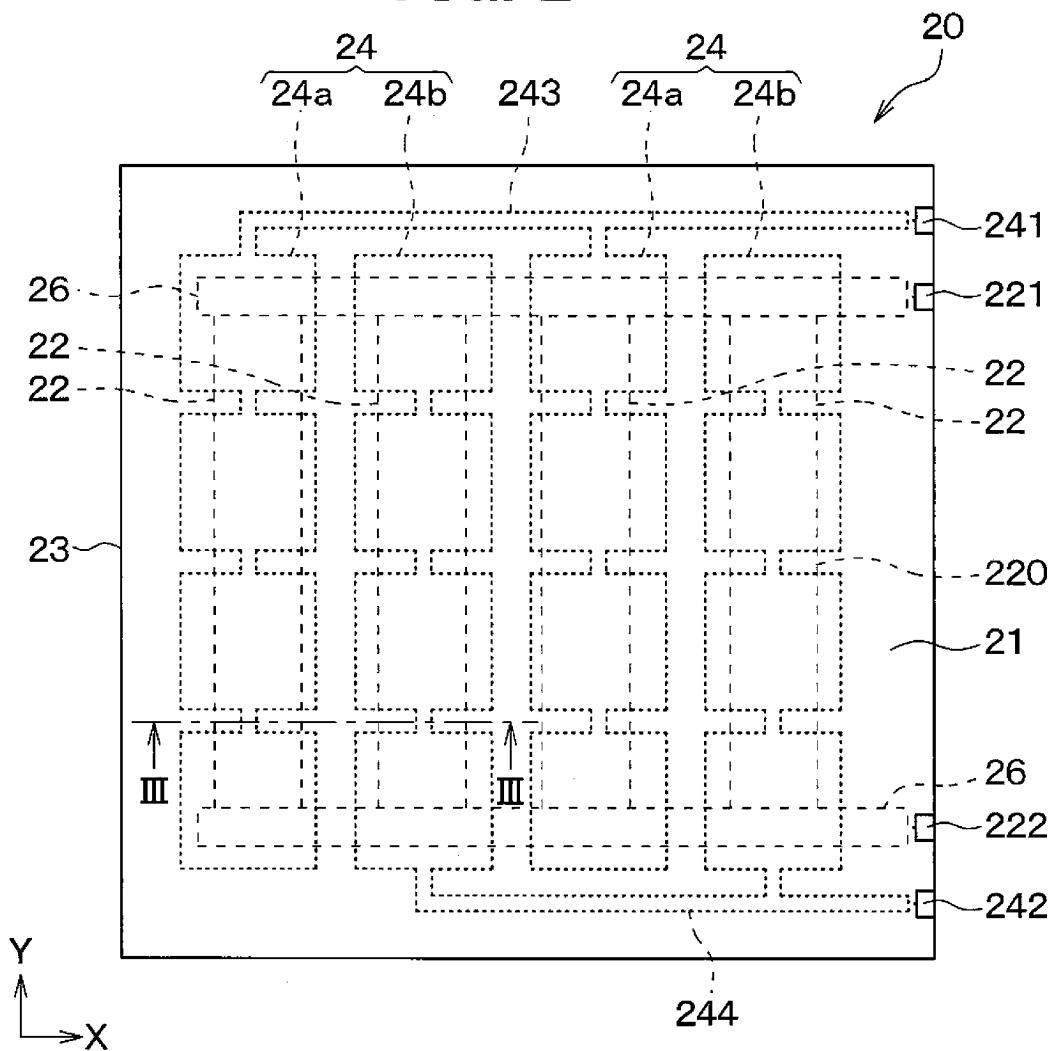
nächsten ist, die der ersten Seite der zumindest einen Übertragungselektrode gegenüberliegt.

12. Wärmeerzeugungsvorrichtung (20) mit:  
 einer Wärmeerzeugungsschicht (220), die eine Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) aufweist, die konfiguriert sind, Wärme zu erzeugen, wenn sie mit Energie versorgt werden;  
 einem Paar von Elektroden (24a, 24b), die auf einer ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet sind, wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) voneinander beabstandet ist;  
 einem Erfassungsabschnitt (30), der konfiguriert ist, ein elektrisches Feld zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) zu erzeugen und ein Objekt um das Paar von Elektroden (24a, 24b) herum zu erfassen;  
 einer Steuerungseinrichtung (40), die konfiguriert ist, einen Betrag einer elektrischen Leistung, die der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) zugeführt wird, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses durch den Erfassungsabschnitt (30) zu steuern;  
 einem Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21), der zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Wärmeerzeugungsabschnittsseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (21) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) ist, wodurch die Wärmeerzeugungsschicht (220) eine Struktur aufweist, die konfiguriert ist, einen Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung der Wärmeerzeugungsschicht (220) zu begrenzen;  
 einem Elektrodenseitenabschnitt mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25), der zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) bereitgestellt ist, wobei eine thermische Leitfähigkeit des Elektrodenseitenabschnitts mit niedriger thermischer Leitfähigkeit (25) niedriger als eine thermische Leitfähigkeit des Paars von Elektroden (24a, 24b) ist, wodurch ein Wärmetransfer in einer Ebenenrichtung des Paars von Elektroden (24a, 24b) begrenzt wird; und einer Isolationsplatte (23), die zwischen der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) und dem Paar von Elektroden (24a, 24b) angeordnet ist, wobei die Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) auf einer Seite des Paars von Elektroden (24a, 24b) angeordnet ist und die Isolationsplatte (23) zwischen dem Paar von Elektroden (24a, 24b) und der Vielzahl von Wärmeerzeugungsabschnitten (22) angeordnet ist, wodurch ein elektrisches Feld auf einer anderen Seite des Paars von Elektroden (24a, 24b), die zu der einen Seite entgegengesetzt ist, sich stabilisiert und Effekte eines elektromagnetischen Rauschens von einem Bereich auf der zweiten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) begrenzt werden, und

die Wärmeerzeugungsschicht (220) eingerichtet ist, Wärme in Richtung eines Objekts abzustrahlen, das in einem Bereich auf der ersten Seite der Wärmeerzeugungsschicht (220) angeordnet ist wobei das Paar von Elektroden (24a, 24b) ein Paar einer Übertragungselektrode (24a) und einer Empfangselektrode (24b), die benachbart zueinander sind, ist, wobei die Übertragungselektrode (24a) die Empfangselektrode (24b) umgibt und ein Oberflächenbereich der Übertragungselektrode (24a) größer ist als ein Oberflächenbereich der Empfangselektrode (24b).

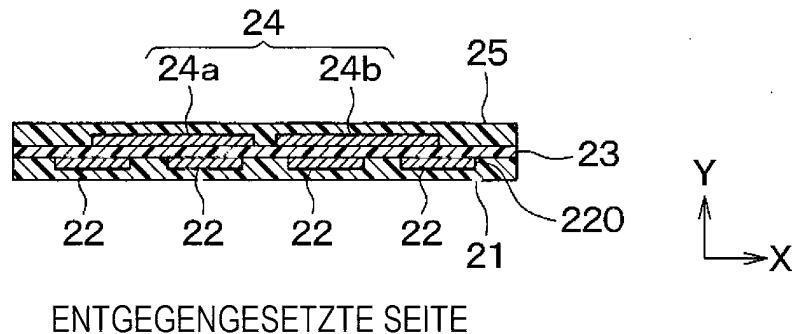
Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

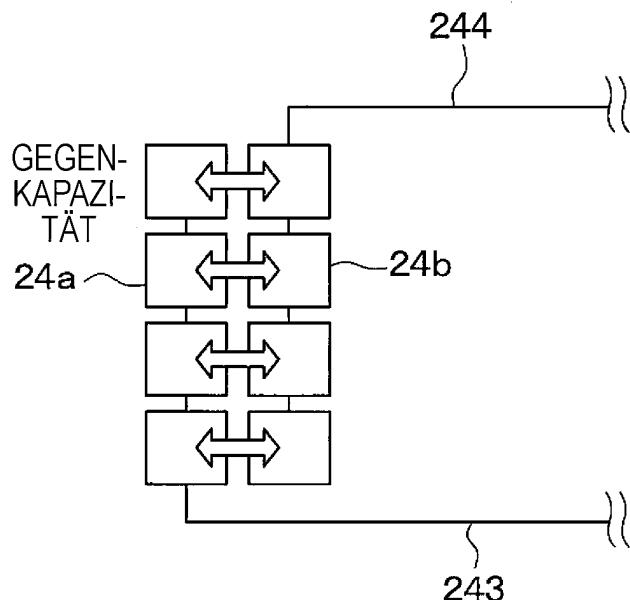
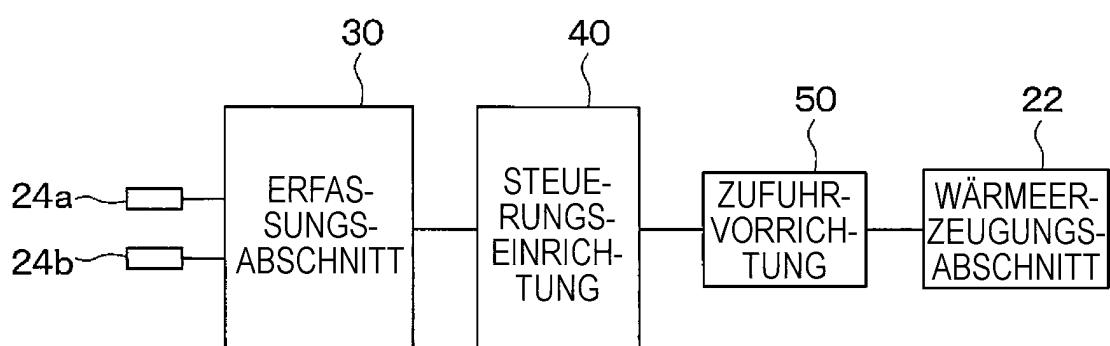
**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3**

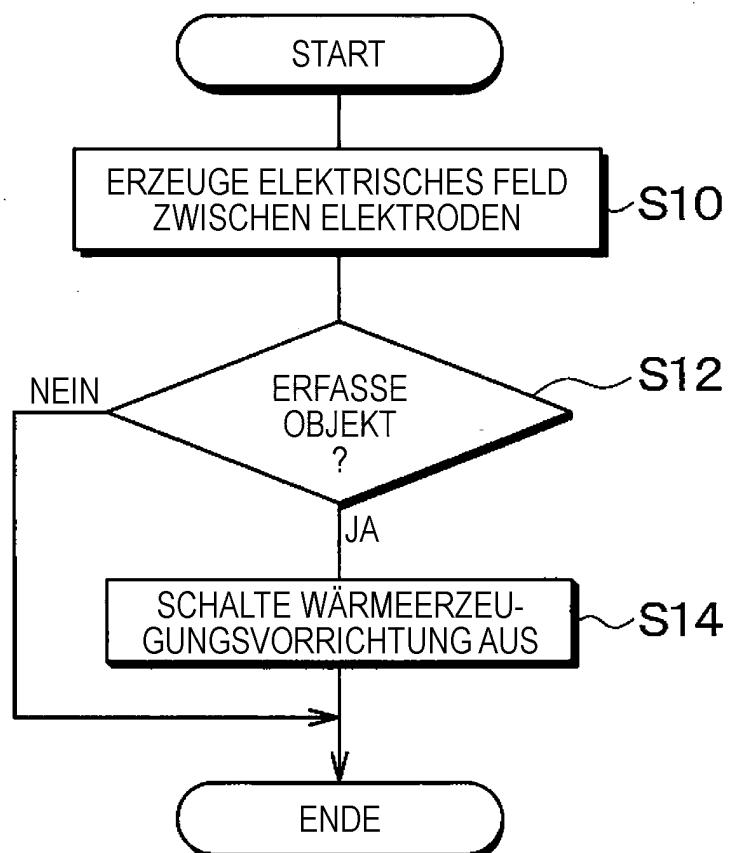
MENSCHLICHER-KÖRPER-SEITE



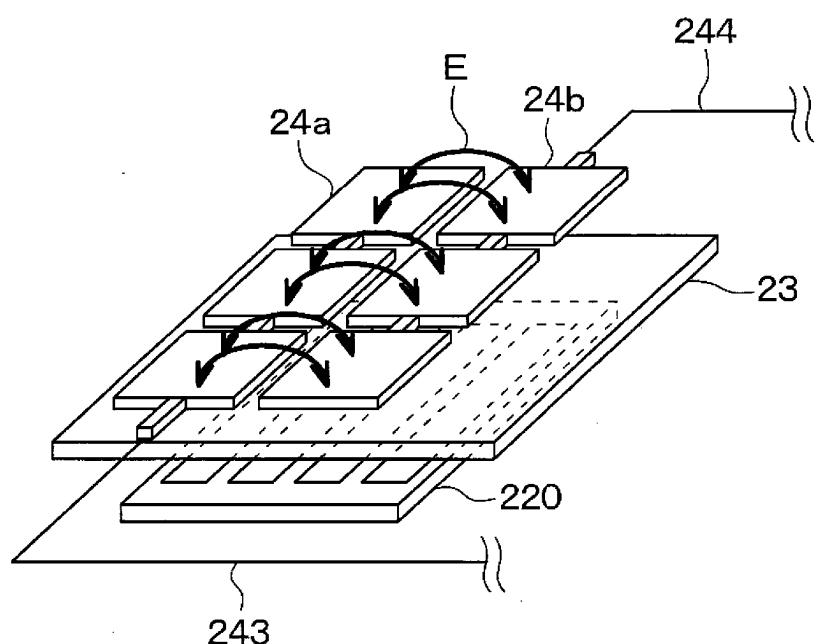
ENTGEGENGESETZTE SEITE

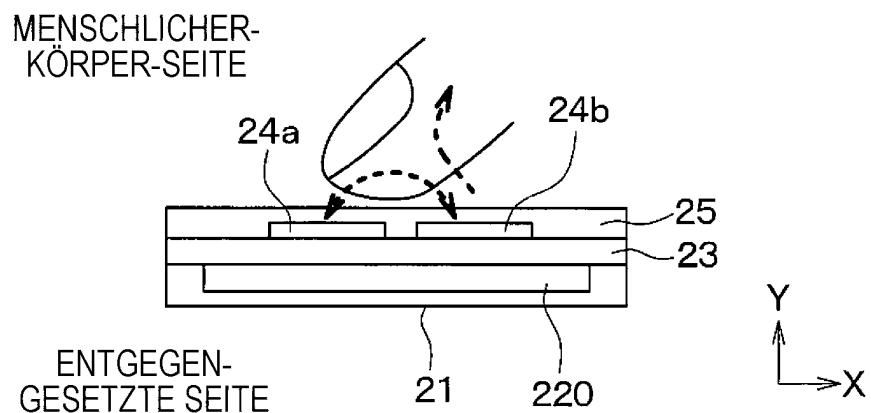
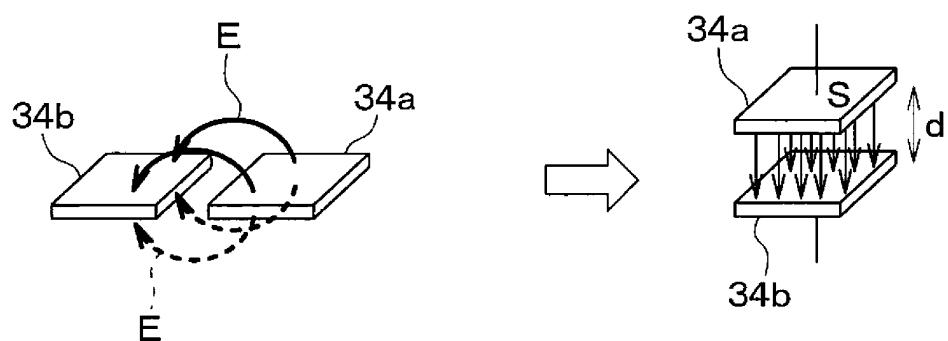
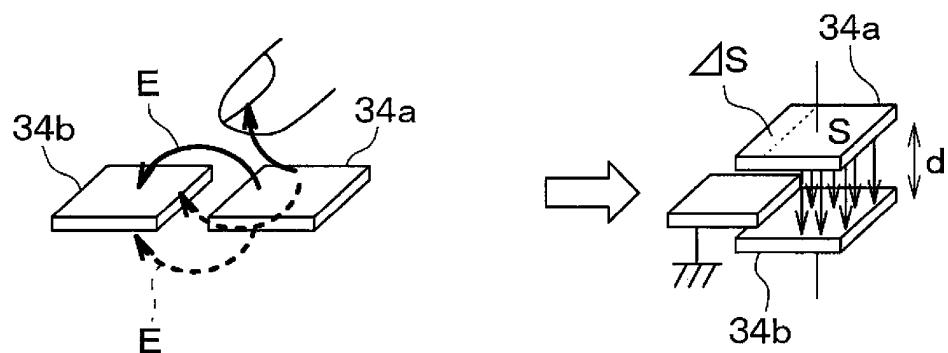
**FIG. 4****FIG. 5**

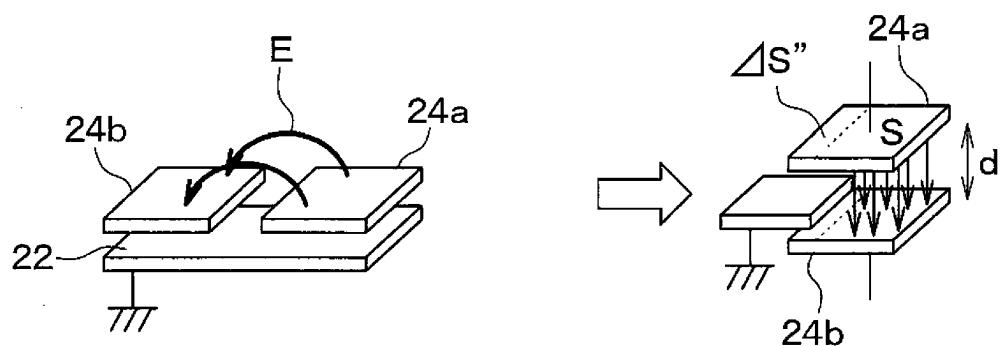
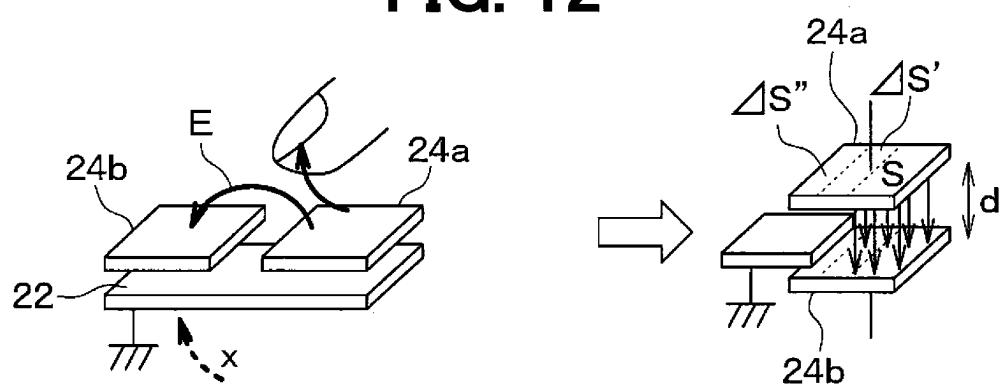
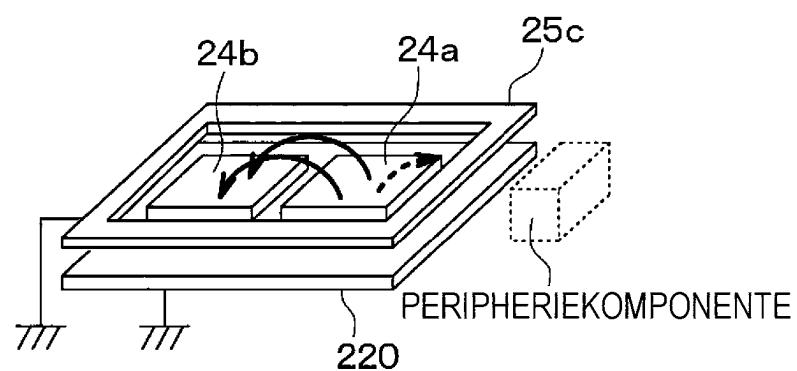
**FIG. 6**



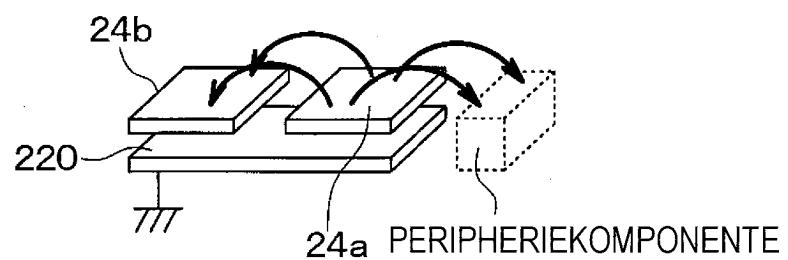
**FIG. 7**



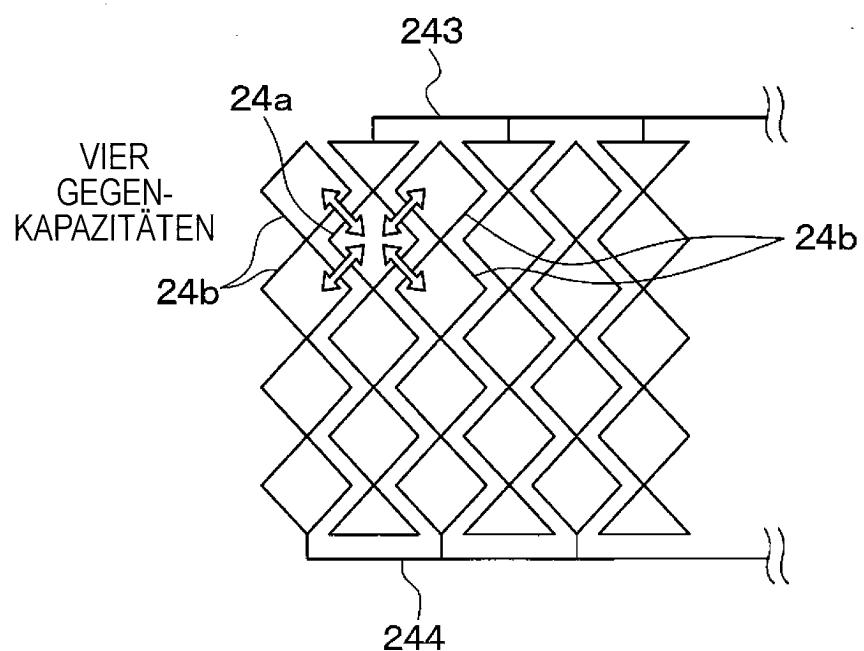
**FIG. 8****FIG. 9****FIG. 10**

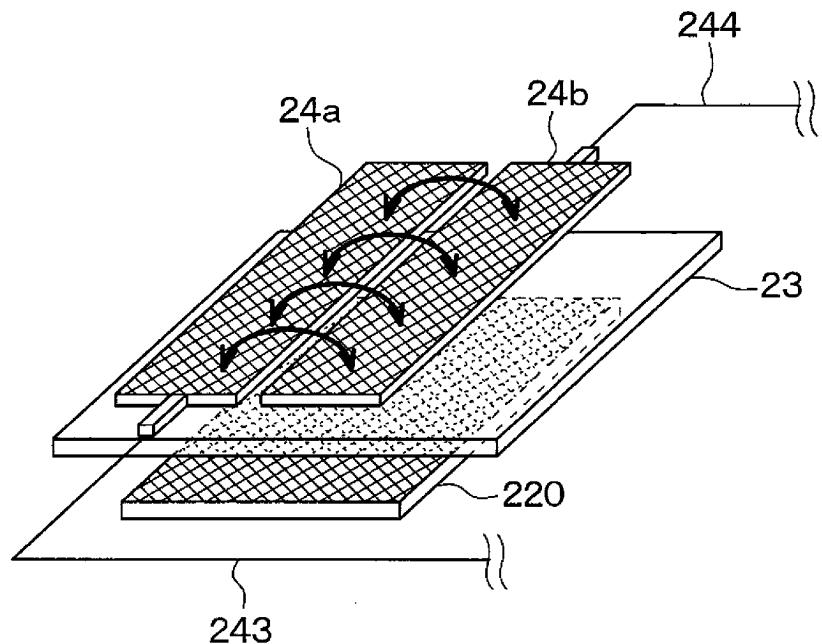
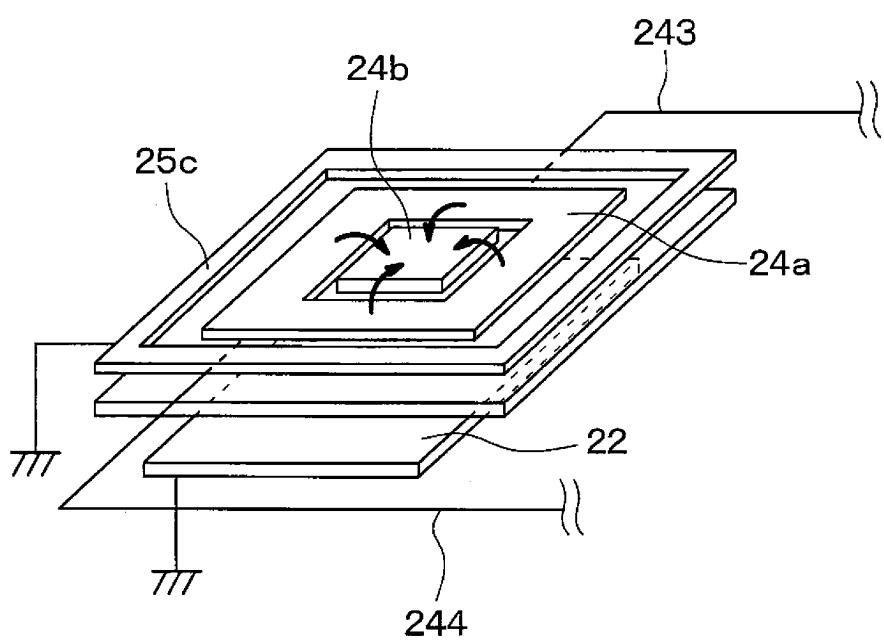
**FIG. 11****FIG. 12****FIG. 13**

**FIG. 14**

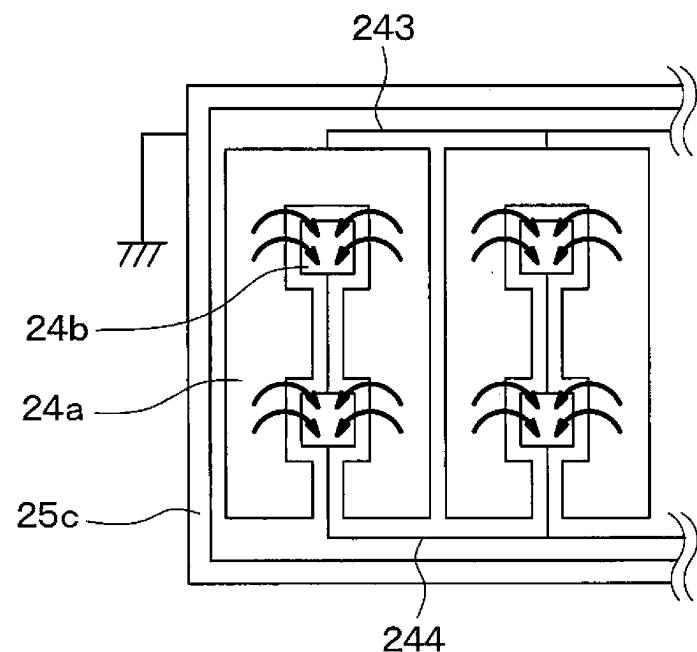


**FIG. 15**

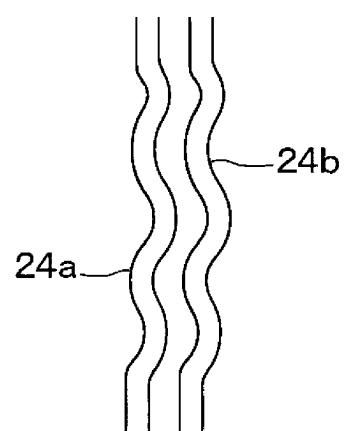


**FIG. 16****FIG. 17**

**FIG. 18**



**FIG. 19**



**FIG. 20**

