



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/013136**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 003 377.7**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/002231**  
(86) PCT-Anmeldetag: **24.04.2015**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.01.2016**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **13.04.2017**

(51) Int Cl.: **H05B 3/20 (2006.01)**  
**B60H 1/03 (2006.01)**  
**H05B 3/10 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2014-149054 22.07.2014 JP**

(72) Erfinder:  
**Sagou, Yasuhiro, Kariya-city, Aichi-pref., JP;**  
**Kako, Hideaki, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Oide,**  
**Hiroyasu, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Seki, Hideki,**  
**Kariya-city, Aichi-pref., JP; Kondoh, Kouji, Kariya-**  
**city, Aichi-pref., JP; Ishikawa, Kimitake, Kariya-**  
**city, Aichi-pref., JP; Tada, Kazuo, Kariya-city,**  
**Aichi-pref., JP; Inoguchi, Masaaki, Kariya-city,**  
**Aichi-pref., JP**

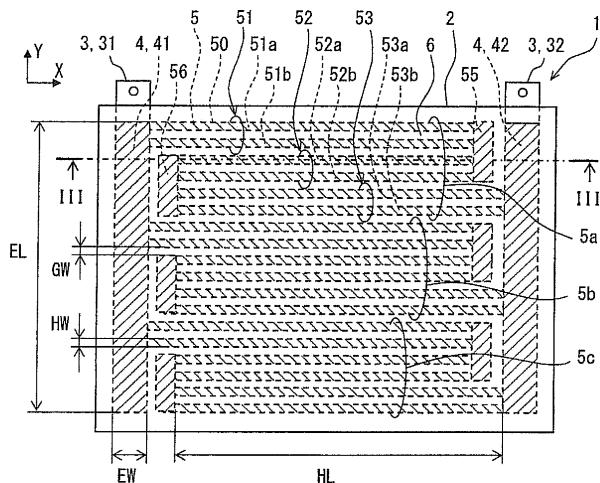
(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

(74) Vertreter:  
**Klingseisen, Rings & Partner Patentanwälte,  
80331 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Strahlungsheizung**

(57) Zusammenfassung: Ein Heiz-Teilstück dieser Strahlungsheizung weist eine Mehrzahl von Heizdrähten auf. Die Mehrzahl von Heizdrähten ist derart parallel geschaltet, dass durch Elektroden eine Mehrzahl von parallelen Gruppen gebildet werden kann. Des Weiteren ist die Mehrzahl von parallelen Gruppen durch die Elektroden in Reihe geschaltet. Die Heiz-Teilstücke sind so festgelegt, dass sie eine Strahlungstemperatur für ein Emissieren der Heizstrahlung erreichen, was für eine Person ein Wärmegefühl bewirkt. Die Heiz-Teilstücke weisen einen thermischen Widerstand  $R_h$  in einer Längsrichtung auf, der so festgelegt ist, dass, wenn ein Objekt mit der Oberfläche in Kontakt kommt, eine Temperatur des Teilstücks, an dem das Objekt berührt, auf eine niedergehaltene Temperatur  $T_p$  abfällt, die niedriger als die Strahlungstemperatur  $T_r$  ist. Die Temperatur des Heiz-Teilstücks nimmt in Reaktion auf eine elektrische Zufuhr rasch zu. Wenn ein Kontakt mit einem Objekt vorliegt, nimmt die Temperatur des Heiz-Teilstücks rasch ab.



**Beschreibung**

## Verweis auf verwandte Anmeldungen

**[0001]** Diese Anmeldung basiert auf der am 22. Juli 2014 eingereichten Japanischen Patentanmeldung Nr. 2014-149054, deren Offenbarung durch eine Bezugnahme hierin aufgenommen ist.

## Technisches Gebiet

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Strahlungsheizung, die ein Objekt mittels einer Wärmestrahlung erwärmt.

## Stand der Technik

**[0003]** Patentliteratur 1 bis Patentliteratur 4 offenbaren Strahlungsheizungen. Die Vorrichtungen sind in einem Fahrzeuginnenraum so angeordnet, dass sie sich gegenüber von einem Fahrgast befinden.

## Literaturlistung

## Patentliteratur

**[0004]**

- Patentliteratur 1: JP 2012-56531 A
- Patentliteratur 2: JP 2012-228896A
- Patentliteratur 3: JP 2014-944A
- Patentliteratur 4: JP 2014-3000A

## Zusammenfassung

**[0005]** Vorrichtungen sind als Vorrichtungen effektiv, die einem Fahrgast ein Wärmegefühl geben, um eine Heizvorrichtung für ein Fahrzeug zu unterstützen. Für die Aufbauten, die in der Patentliteratur 3 oder der Patentliteratur 4 offenbart sind, ist es jedoch erforderlich, dass sie Teile für eine Abstrahlung von Wärme aufweisen, um Strahlungswärme zu emittieren. Dieses Teil für eine Abstrahlung von Wärme weist einen Nachteil dahingehend auf, dass eine Wärmekapazität der Strahlungsheizung erhöht wird. Darüber hinaus kann das Teil für eine Abstrahlung von Wärme einen Nachteil bei einem Herstellungsprozess sowie einen Nachteil beim Preis hervorrufen. Wie erläutert wird, benötigt die Strahlungsheizung noch weitere Verbesserungen.

**[0006]** Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht in der Bereitstellung einer Strahlungsheizung, die eine Temperatur eines Teilstücks verringern kann, das mit einem Objekt in Kontakt kommt.

**[0007]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht in der Bereitstellung einer Strahlungsheizung, die vermeiden kann, dass die Temperatur des Teilstücks, das sich in Kontakt mit einem

Objekt befindet, über eine lange Zeitspanne auf einer hohen Temperatur gehalten wird.

**[0008]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht in der Bereitstellung einer Strahlungsheizung, die ein Annähern an einen Abschnitt mit einer hohen Temperatur unterbinden kann.

**[0009]** Eine Mehrzahl von Offenbarungen in dieser Beschreibung setzt das folgende technische Mittel ein, um die vorstehend erwähnte Aufgabe zu erfüllen. Die Symbole in Klammern, die in dem folgenden Abschnitt gezeigt sind, und der Anspruch zeigen lediglich Entsprechungsrelationen mit konkreten Elementen, die in Ausführungsformen beschrieben sind, die später als ein Beispiel erwähnt sind, und sollen den technischen Umfang dieser Offenbarung nicht beschränken.

**[0010]** Eine Offenbarung stellt eine Strahlungsheizung bereit. Die Strahlungsheizung weist auf: ein durch ein Material für eine elektrische Isolation gebildetes Substrat-Teilstück (2), um eine Oberfläche bereitzustellen; sowie ein Heiz-Teilstück (5, 205, 305, 405, 505, 605, 705), das von dem Substrat-Teilstück getragen wird, sich entlang der Oberfläche erstreckt und Strahlungswärme (R) emittiert, indem Wärme in Reaktion auf eine Energiezufluss erzeugt wird, wobei die Heiz-Teilstücke so festgelegt sind, dass sie eine Strahlungstemperatur für ein Emittieren der Wärmestrahlung erreichen, die ein Wärmegefühl für eine Person bewirkt, und wobei die Heiz-Teilstücke einen thermischen Widerstand (Rh) in einer Längsrichtung aufweisen, der so festgelegt ist, dass, wenn ein Objekt mit der Oberfläche in Kontakt kommt, eine Temperatur des Teilstücks, an dem das Objekt berührt, auf eine niedergehaltene Temperatur  $T_p$  abfällt, die niedriger als die Strahlungstemperatur  $T_r$  ist.

**[0011]** Wenn kein Kontakt zu einem Objekt entsteht, kann die Strahlungsheizung eine Strahlungstemperatur erreichen und kann eine Strahlungswärme in Richtung zu einem Objekt emittieren. Wenn ein Objekt andererseits mit einem Teilstück der Strahlungsheizung in Kontakt kommt, ist es möglich, eine Temperatur eines Teilstücks niederzuhalten, an dem das Objekt in Kontakt kommt. Dementsprechend ist es möglich, eine übermäßige Zunahme der Oberflächentemperatur des in Kontakt kommenden Objekts zu verringern.

## Kürzbeschreibung der Zeichnungen

**[0012]** Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht eines Fahrzeugs, die eine Strahlungsheizung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt;

**[0013]** Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die Strahlungsheizung gemäß der ersten Ausführungsform;

[0014] **Fig.** 3 ist eine Querschnittsansicht an einer Linie III-III in **Fig.** 2;

[0015] **Fig.** 4 ist eine Teilquerschnittsansicht, die ein thermisches Leitungsmodell der Strahlungsheizung zeigt;

[0016] **Fig.** 5 ist eine Teilquerschnittsansicht, die ein thermisches Leitungsmodell der Strahlungsheizung zeigt;

[0017] **Fig.** 6 ist eine graphische Darstellung, die eine Charakteristik zwischen einem thermischen Widerstand und einer Temperatur gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

[0018] **Fig.** 7 ist eine graphische Darstellung, die eine Charakteristik zwischen einer Wärmeleitfähigkeitsrate und einer Querschnittsfläche gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

[0019] **Fig.** 8 ist ein Kurvenverlaufsdiagramm, das ein Betriebsbeispiel gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

[0020] **Fig.** 9 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0021] **Fig.** 10 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0022] **Fig.** 11 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer vierten Ausführungsform;

[0023] **Fig.** 12 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer fünften Ausführungsform;

[0024] **Fig.** 13 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer sechsten Ausführungsform;

[0025] **Fig.** 14 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer siebten Ausführungsform;

[0026] **Fig.** 15 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer achten Ausführungsform;

[0027] **Fig.** 16 ist eine Querschnittsansicht an einer Linie XVI-XVI in **Fig.** 15;

[0028] **Fig.** 17 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer neunten Ausführungsform;

[0029] **Fig.** 18 ist eine Querschnittsansicht an einer Linie XVIII-XVIII in **Fig.** 17;

[0030] **Fig.** 19 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer zehnten Ausführungsform;

[0031] **Fig.** 20 ist eine Querschnittsansicht an einer Linie XX-XX in **Fig.** 19;

[0032] **Fig.** 21 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer elften Ausführungsform;

[0033] **Fig.** 22 ist eine Querschnittsansicht an einer Linie XXII-XXII in **Fig.** 21;

[0034] **Fig.** 23 ist eine Draufsicht auf eine Strahlungsheizung gemäß einer zwölften Ausführungsform; und

[0035] **Fig.** 24 ist eine Querschnittsansicht an einer Linie XXIV-XXIV in **Fig.** 23.

#### Detaillierte Beschreibung

[0036] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen wird eine Mehrzahl von Ausführungsformen beschrieben. Bei den Ausführungsformen sind die gleichen Teilstücke und Komponenten wie jene in jeder Ausführungsform mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und die gleichen Beschreibungen werden nicht ständig wiederholt. Komponenten und Teilstücke, die den Komponenten und Teilstücken entsprechen, die in der vorhergehenden Beschreibung beschrieben wurden, können mit dem gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sein und werden möglicherweise nicht redundant beschrieben. In einem Fall, in dem lediglich ein Teil einer Komponente oder eines Teilstücks beschrieben ist, kann auf andere Beschreibungen für die andere Ausführungsform Bezug genommen werden oder diese können als Beschreibungen für den restlichen Teil der Komponente oder des Teilstücks aufgenommen sein.

#### Erste Ausführungsform

[0037] In **Fig.** 1 ist die Strahlungsheizung 1 gemäß einer ersten Ausführungsform auf einem Innenbereich eines Raums von bewegbaren Körpern montiert, wie beispielsweise eines Straßenfahrzeugs, eines Schiffs und eines Flugzeugs. Die Einrichtung 1 stellt ein Teilstück einer Heizvorrichtung 10 für den Innenbereich des Raums bereit. Bei der Einrichtung 1 handelt es sich um ein elektrisches Heizgerät, das in Reaktion auf die Zufuhr einer elektrischen Energie von einer Energiequelle, wie beispielsweise einer Batterie, einem Generator etc., die in dem bewegbaren Körper mitgeführt wird, Wärme erzeugt. Die Einrichtung 1 ist in der Form einer dünnen Platte ausgebildet. Die Einrichtung 1 erzeugt Wärme, indem ihr ein elektrischer Strom zugeführt wird. Die Einrichtung 1 emittiert eine Wärmestrahlung R hauptsächlich in eine Richtung senkrecht zu einer Oberfläche derselben, um ein Objekt zu erwärmen, das in der Richtung senkrecht zu der Oberfläche positioniert ist.

**[0038]** In dem Raum ist ein Sitz **11** für einen Fahrgast **12** eingebaut, damit sich dieser darauf setzt. Die Einrichtung **1** ist in dem Raum so angeordnet, dass sie die Wärmestrahlung R zu den Füßen des Fahrgasts **12** hin emittiert. Die Einrichtung **1** kann als eine Vorrichtung verwendet werden, um in einem Stadium unmittelbar nach einem Starten der Heizvorrichtung **10** für den Fahrgast **12** unmittelbar ein Wärmegefühl bereitzustellen.

**[0039]** Die Einrichtung **1** ist auf einer Wand des Raums angeordnet. Die Einrichtung **1** ist so angeordnet, dass sie sich gegenüber von dem Fahrgast **12** in einer angenommenen üblichen Körperhaltung befindet. Das Straßenfahrzeug weist zum Beispiel eine Lenksäule **13** auf, um einen Griff **14** zu tragen. Die Einrichtung **1** kann auf einer Unterseite der Lenksäule **13** angeordnet sein, so dass sie sich gegenüber von dem Fahrgast **12** befindet. Die Einrichtung **1** ist so angeordnet, dass eine vordere Oberfläche in Richtung zu einem Innenbereich eines Raums hin frei liegt. Die Einrichtung **1** liegt im Wesentlichen zu dem Raum hin frei, ohne ein abdeckendes Element aufzuweisen, das verhindert, dass der Fahrgast **12** die Oberfläche der Einrichtung **1** direkt berührt.

**[0040]** In **Fig. 2** breitert sich die Einrichtung **1** über eine X-Y-Ebene aus, die durch eine X-Achse und eine Y-Achse definiert ist. Die Einrichtung **1** ist in der Form einer nahezu quadratischen flachen Platte ausgebildet. Die Einrichtung **1** weist ein Substrat-Teilstück **2**, eine Mehrzahl von Elektroden **3** und **4** sowie eine Mehrzahl von Heiz-Teilstücken **5** auf. In der Zeichnung ist eine Schraffur angebracht, um die Elektroden **3** und **4**, die innerhalb des Substrat-Teilstücks **2** eingebettet sind, und die Heiz-Teilstücke **5** zu zeigen.

**[0041]** **Fig. 3** zeigt einen Querschnitt an einer Linie III-III in **Fig. 2**. In der Zeichnung weist die Einrichtung **1** eine Dicke in der Richtung einer Z-Achse auf. Die Einrichtung **1** kann auch als ein plattenförmiges Heizgerät bezeichnet werden, das eine Wärmestrahlung R hauptsächlich in einer Richtung vertikal zu der Oberfläche emittiert.

**[0042]** Das Substrat-Teilstück **2** ist aus einem Harz-Material hergestellt, das ausgezeichnete Eigenschaften hinsichtlich einer elektrischen Isolation bereitstellt und einer erhöhten Temperatur standhält. Das Substrat-Teilstück **2** stellt die Oberfläche bereit. Das Substrat-Teilstück **2** ist in der Form einer flachen Platte ausgebildet. Dem Substrat-Teilstück **2** ist eine gekrümmte Oberfläche gegeben, die einer Oberfläche einer angebrachten Wand entspricht. Das Substrat-Teilstück **2** weist die Steifigkeit auf, welche die Konfiguration aufrechterhalten kann. Das Substrat-Teilstück **2** kann die Flexibilität aufweisen, um eine Verformung für eine Anpassung auf der Oberfläche der Wand zu ermöglichen. Das Substrat-Teilstück **2** kann mit einem thermoplastischen Harz hergestellt sein.

Bei dem Substrat-Teilstück **2** handelt es sich um ein mehrschichtiges Substrat.

**[0043]** Das Substrat-Teilstück **2** weist eine Oberflächenschicht **21**, eine Rückseitenschicht **22** sowie eine mittlere Schicht **23** auf. Diese Schichten **21**, **22** und **23** sind mit Flächenkörpern aus einem thermoplastischen Harz bereitgestellt. Die Oberflächenschicht **21** ist in Richtung einer Strahlungsrichtung der Wärmestrahlung R gewandt. Mit anderen Worten, in einem angeordneten Zustand der Einrichtung **1** stellt die Oberflächenschicht **21** eine Oberfläche bereit, die so angeordnet ist, dass sie sich gegenüber eines Teils des Fahrgasts **12** befindet, bei dem es sich um ein Objekt für eine Erwärmung handelt. Eine Oberfläche der Oberflächenschicht **21** liegt in Richtung zu dem Innenbereich eines Raums hin frei. Die Rückseitenschicht **22** stellt eine rückwärtige Oberfläche der Einrichtung **1** bereit. Die mittlere Schicht **23** ist zwischen der Oberflächenschicht **21** und der Rückseitenschicht **22** angeordnet. Ein Material, das die Elektroden **3** und **4** sowie die Heiz-Teilstücke **5** bildet, ist auf einer oder mehreren der vorstehend erwähnten Schichten **21**, **22** und **23** gelagert. Das Substrat-Teilstück **2** ist ein Element, um die Elektroden **3** und **4** sowie die Heiz-Teilstücke **5** zu tragen.

**[0044]** Ein Material, welches das Substrat-Teilstück **2** bereitstellt, stellt die thermische Leitfähigkeit bereit, die ausreichend niedriger als jene der Elektroden **3** und **4** sowie der Heiz-Teilstücke **5** ist. Das Substrat-Teilstück **2** stellt ein Heiz-Isolations-Teilstück bereit, das die Wärmeleitung zwischen zwei benachbarten Heiz-Teilstücken **5** reduziert.

**[0045]** Die Mehrzahl von Elektroden **3** und **4** weist externe Elektroden **3**, von denen zumindest ein Abschnitt zu dem Außenbereich der Einrichtung **1** hin frei liegt, sowie interne Elektroden **4** auf, die innerhalb des Substrat-Teilstücks **2** eingebettet sind. Die Elektroden **3** beinhalten ein Paar von Elektroden **31** und **32** für das Zuführen eines elektrischen Stroms. Das Paar von Elektroden **31** und **32** stellt den Anschluss der Einrichtung **1** bereit. Diese Elektroden **3** sind auf der äußeren Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** angeordnet, die einen äußeren Randabschnitt, eine vordere Oberfläche sowie eine rückwärtige Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** umfasst. Einige Elektroden **3** sind innerhalb des Substrat-Teilstücks **2** eingebettet und sind mit den Elektroden **3** elektrisch verbunden. Die Elektroden **4** können auf der äußeren Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** frei liegen und können als Anschlüsse für Zufuhrelektroden verwendet werden.

**[0046]** Die Elektroden **4** sind innerhalb des Substrat-Teilstücks **2** eingebettet. Bei den Elektroden **4** handelt es sich außerdem um Sammelschienen-Teilstücke, die einen elektrischen Strom zu der Mehrzahl von Heiz-Teilstücken **5** verteilen, die später erwähnt

werden. Die Elektroden **4** sind von den Elektroden **3** aus verlängert. Die Elektroden **4** weisen einen Wert des elektrischen Widerstands auf, der im Vergleich zu der Mehrzahl der Heiz-Teilstücke **5** ausreichend niedrig ist. Der Wert des elektrischen Widerstands der Elektroden **4** ist so festgelegt, dass eine Wärmeerzeugung an den Elektroden **4** verringert ist. Die Elektroden **4** verteilen den Strom gleichmäßig zu der Mehrzahl von Heiz-Teilstücken **5**, die mit den Elektroden **4** verbunden sind.

**[0047]** Die Heiz-Teilstücke **5** sind innerhalb des Substrat-Teilstücks **2** eingebettet. Das Heiz-Teilstück **5** ist zwischen der Oberflächenschicht **21** und der Rückseitenschicht **22** angeordnet. Daher liegen die Heiz-Teilstücke **5** zu der Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** hin nicht frei. Die Heiz-Teilstücke **5** sind durch das Substrat-Teilstück **2** geschützt. Die Oberflächenschicht **21** erlaubt eine Abstrahlung der Strahlungswärme von dem Heiz-Teilstück **5**, während sie das Heiz-Teilstück **5** schützt.

**[0048]** Die Heiz-Teilstücke **5** sind in der Form dünner Platten parallel zu der Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** ausgebildet. Die Heiz-Teilstücke **5** können die Wärmestrahlung R mittels Wärme emittieren, die von einer Energieversorgung zugeführt wird. Die Heiz-Teilstücke **5** können die Wärmestrahlung R emittieren, die ein Wärmegefühl für den Fahrgast **12**, d. h. eine Person, bewirken kann, wenn sie auf eine vorgegebene Strahlungstemperatur Tr erwärmt werden. Das Volumen von einem der Heiz-Teilstücke **5** ist so festgelegt, dass das Heiz-Teilstück **5** die Temperatur erreichen kann, bei der das Heiz-Teilstück **5** die Wärmestrahlung R mittels der thermischen Energie emittieren kann, die von den Heiz-Teilstücken **5** zugeführt wird. Das Volumen der Heiz-Teilstücke **5** ist so festgelegt, dass die Temperatur des Wärme abstrahlenden Teilstücks **3** mit der thermischen Energie rasch ansteigen kann, die von den Heiz-Teilstücken **5** zugeführt wird. Das Volumen des Heiz-Teilstücks **5** ist klein festgelegt, um so eine rasche Temperaturverringerung durch Abführung von Wärme zu dem Objekt zu erzeugen, das mit der Oberfläche der Einrichtung **1** in Kontakt kommt. Die Dicke des Heiz-Teilstücks **5** ist gering festgelegt, um die Fläche parallel zu der Oberfläche zu maximieren und das Volumen zu minimieren. Die Fläche des Heiz-Teilstücks **5** ist auf eine Fläche festgelegt, die für ein Emissieren der Wärmeabstrahlung R geeignet ist. Die Fläche des Heiz-Teilstücks **5** ist geringer als ein Teil des Objekts, d. h. des Fahrgasts **12**, festgelegt, das/der so positioniert ist, dass es/er sich gegenüber von der Oberfläche der Einrichtung **1** befindet.

**[0049]** Das Heiz-Teilstück **5** weist eine Mehrzahl von Heizdrähten **50** auf. Der Heizdraht **50** erstreckt sich geradlinig entlang der vorderen Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2**. Der Heizdraht **50** weist eine Konfiguration auf, die als ein dünnes und schmales Band

oder eine Leitung bezeichnet werden kann. Der Heizdraht **50** kann als ein streifenförmiges Heizelement oder ein Draht-Heizelement bezeichnet werden. Der Heizdraht **50** erstreckt sich geradlinig in einer linearen Gestalt entlang der vorderen Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2**. Ein Ende des Heiz-Teilstücks **5** ist mit einer Elektrode **4** elektrisch verbunden. Das andere Ende des Heiz-Teilstücks **5** ist mit der anderen Elektrode **4** elektrisch verbunden.

**[0050]** Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist parallel zueinander angeordnet. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist so angeordnet, dass Zwischenräume **6** zwischen diesen definiert und ausgebildet sind. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist in einer nahezu gleichmäßig verteilten Weise in Bezug auf die vordere Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** angeordnet. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist so angeordnet, dass sie in einer nahezu gleichmäßigen Dichte innerhalb eines Bereichs zwischen dem Paar von Elektroden **41** und **42** verteilt sind. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist dispersiv über nahezu den gesamten Einheitsbereich des Substrat-Teilstücks **2** angeordnet. Jeder der Mehrzahl von Heizdrähten **50** stellt die minimale Einheit des Heiz-Teilstücks **5** bereit.

**[0051]** Die Elektroden **4** weisen ein Paar von Elektroden **41** und **42** auf, um einen elektrischen Strom zuzuführen. Ein Paar von Elektroden **41** und **42** kann als eine Stamm-Elektrode bezeichnet werden. Das Paar von Elektroden **41** und **42** ist separat zueinander an beiden Enden eines Einheitsbereichs des Substrat-Teilstücks **2** angeordnet. Das Paar von Elektroden **41** und **42** erstreckt sich entlang beider Seiten des Einheitsbereichs des Substrat-Teilstücks **2**. Ein Bereich, in dem das Paar von Elektroden **41** und **42** angeordnet ist, und ein Bereich zwischen diesen definieren den Einheitsbereich. Die Einrichtung **1** kann so gebildet sein, dass sie eine Mehrzahl von Einheitsgebieten aufweist.

**[0052]** Die Einrichtung **1** weist eine Mehrzahl von Heizbändern **5a**, **5b** und **5c** auf. Die Einrichtung **1** kann so gebildet sein, dass sie zumindest eines der Heizbänder aufweist. Die Mehrzahl von Heizbändern **5a**, **5b** und **5c** ist zwischen dem Paar von Elektroden **41** und **42** elektrisch parallel geschaltet. Die Elektroden **41** und **42** können auch als ein Parallel-Verbindungs-Teilstück bezeichnet werden, das die Mehrzahl von Heizbändern **5a**, **5b** und **5c** oder die Mehrzahl von Heizdrähten **50**, die in diesen enthalten sind, parallel schaltet. Die Mehrzahl von Heizelementen **5a**, **5b** und **5c** weist die gleiche Struktur auf. In den Zeichnungen sind drei Heizbänder dargestellt. Die Mehrzahl von Heizbändern **5a**, **5b** und **5c**, die zwischen den Elektroden **41** und **42** angeordnet sind, ermöglicht, dass andere Heizbänder funktionieren, auch wenn in einem Heizband ein offener Stromkreis erzeugt wird. Im Folgenden wird das Heizband **5a** erläutert.

**[0053]** Ein Heizband **5a** weist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** auf. Ein Heizband **5a** weist zumindest eine von den Elektroden **55** und **56** auf, die zumindest zwei der Heizdrähte **50** in einer seriellen Weise elektrisch verbinden. Von einem funktionellen Gesichtspunkt her können die Elektroden **55** und **56** als Komponenten angesehen werden, die zu dem Heizband **5a** gehören. Von einem materiellen Gesichtspunkt her sind die Elektroden **55** und **56** das gleiche wie die Elektroden **41** und **42**, daher können sie als Komponenten angesehen werden, die zu der Elektrode **4** gehören. Die Elektroden **55** und **56** sind an einer Stelle dicht bei den Elektroden **41** und **42** angeordnet, sind jedoch getrennt von den Elektroden **41** beziehungsweise **42**. Bei einem von dem Heizband **5a** ist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** parallel zu einander angeordnet. Bei einem von dem Heizband **5a** ist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** zumindest teilweise elektrisch in Reihe geschaltet. Bei einem von dem Heizband **5a** ist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** zumindest teilweise elektrisch parallel geschaltet. Bei einem von dem Heizband **5a** ist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** in einer gewundenen Weise angeordnet.

**[0054]** Bei dem dargestellten Beispiel weist das Heizband **5a** eine Mehrzahl von Heizdrähten **51a**, **51b**, **52a**, **52b**, **53a** und **53b** auf. Ein Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **51a** und **51b** ist mit der Elektrode **41** verbunden. Das andere Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **51a** und **51b** ist mit der Elektrode **55** verbunden. Die Mehrzahl von Heizdrähten **51a** und **51b** ist zwischen den Elektroden **41** und **55** elektrisch parallel geschaltet. Ein Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **52a** und **52b** ist mit der Elektrode **56** verbunden. Das andere Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **52a** und **52b** ist mit der Elektrode **55** verbunden. Die Mehrzahl von Heizdrähten **52a** und **52b** ist zwischen den Elektroden **55** und **56** elektrisch parallel geschaltet. Ein Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **53a** und **53b** ist mit der Elektrode **56** verbunden. Das andere Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **53a** und **53b** ist mit der Elektrode **42** verbunden. Die Mehrzahl von Heizdrähten **53a** und **53b** ist zwischen den Elektroden **56** und **42** elektrisch parallel geschaltet.

**[0055]** Die Mehrzahl von Heizdrähten **51a** und **51b** wird auch als eine parallele Gruppe **51** bezeichnet. Die Mehrzahl von Heizdrähten **52a** und **52b** wird auch als eine parallele Gruppe **52** bezeichnet. Die Mehrzahl von Heizdrähten **53a** und **53b** wird auch als eine parallele Gruppe **53** bezeichnet. Daher weist das Heizband **5a** eine Mehrzahl von parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** auf. Die parallele Gruppe **51** und die parallele Gruppe **52** sind durch die Elektrode **55** elektrisch in Reihe geschaltet. Die parallele Gruppe **52** und die parallele Gruppe **53** sind durch die Elektrode **56** elektrisch in Reihe geschaltet. Daher ist die Mehrzahl der parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** durch die Elektroden **55** und **56** elektrisch in Reihe geschaltet.

Die Mehrzahl von Heizdrähten, die in einer parallelen Gruppe enthalten sind, ermöglicht, dass die anderen Heizdrähte funktionieren, auch wenn in einem Heizdraht in einer parallelen Gruppe ein offener Stromkreis erzeugt wird.

**[0056]** Die Elektroden **55** und **56** stellen eine Verbindung zwischen einer Mehrzahl von Heizdrähten **50** her. Die Elektroden **55** und **56** können als mittlere Elektroden bezeichnet werden. Die Elektroden **55** und **56** stellen verbindende Teilstücke bereit, welche die Mehrzahl von Heizdrähten **50** parallel und/oder in Reihe schalten. Die verbindenden Teilstücke, welche die Elektroden **55** und **56** bereitstellen, schalten die Mehrzahl von parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** in Reihe, während die Mehrzahl von parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** gebildet wird, indem zumindest zwei Heizdrähte **50** parallel geschaltet werden. Die Elektroden **55** und **56** können auch als Reihen-Parallel-Verbindungs-Teilstücke bezeichnet werden, welche die Mehrzahl von Heizdrähten **50** parallel oder in Reihe schalten. Die Elektroden **55** und **56** schalten die Mehrzahl von Heizdrähten **50** elektrisch parallel. Die Elektroden **55** und **56** schalten die Mehrzahl von Heizdrähten **50** elektrisch in Reihe. Mit anderen Worten, die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist durch die verbindenden Teilstücke **55** und **56**, die aus dem gleichen Material wie die Elektroden **41** und **42** gebildet sind, in Reihe geschaltet. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist zumindest in einem Teilstück an der Einrichtung **1** in Reihe geschaltet. Daher lässt sich sagen, dass die Mehrzahl von Heizdrähten **50** zumindest teilweise in Reihe geschaltet ist.

**[0057]** Die Elektrode **55** schaltet zum Beispiel zwei Heizdrähte **51a** und **51b** elektrisch parallel. Gleichzeitig schaltet die Elektrode **55** zwei Heizdrähte **52a** und **52b** elektrisch parallel. Die Elektrode **55** schaltet außerdem zwei Heizdrähte elektrisch in Reihe. Die Elektrode **55** stellt zum Beispiel eine elektrisch serielle Verbindung zwischen dem Heizdraht **51a** und den Heizdrähten **52a** oder den Heizdrähten **52b** her. Die Elektrode **55** stellt eine elektrisch serielle Verbindung zwischen dem Heizdraht **51b** und den Heizdrähten **52a** oder den Heizdrähten **52b** her.

**[0058]** Die Elektroden **55** und **56** sind auf einem seitlichen Ende der Mehrzahl von Heizdrähten **50** angeordnet, die parallel zueinander angeordnet sind. An dem Substrat-Teilstück **2** ändern die Elektroden **55** und **56** eine Fließrichtung des Stroms in einem Heizdraht **50**, der durch sie in Reihe geschaltet ist, und eine Fließrichtung des Stroms in dem anderen Heizdraht **50**, der in Reihe geschaltet ist. Bei dem dargestellten Beispiel kehren die Elektroden **55** und **56** eine Fließrichtung des Stroms um. Mit anderen Worten, die Elektroden **55** und **56** sind an Umkehr-Teilstücken angeordnet, an denen der Strom die Fließrichtung ändert. Die Elektroden **55** und **56** können als Umkehr-Elektroden bezeichnet werden. Der ge-

radlinige Heizdraht **50** trägt dazu bei, die Konzentration des Stroms an dem Heizdraht **50** niederzuhalten. Darüber hinaus tragen die Elektroden **55** und **56** dazu bei, die Konzentration des Stroms an den Umkehr-Teilstücken niederzuhalten.

**[0059]** Formen und Abmessungen, welche die Querschnittsfläche in Bezug auf die Richtung eines elektrischen Stroms der Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** definieren, sowie das Material der Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** sind so gewählt und festgelegt, dass ein geringer Wert des elektrischen Widerstands bereitgestellt wird. Die Querschnittsfläche und das Material der Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** sind so festgelegt, dass ein guter elektrischer Leiter bereitgestellt wird, um den Strom gleichmäßig an die Mehrzahl von Heizdrähten **50** zu verteilen. Formen und Abmessungen, welche die Querschnittsfläche in Bezug auf die Richtung eines elektrischen Stroms des Heizdrahts **50** definieren, sowie das Material des Heizdrahts **50** sind so gewählt und festgelegt, dass ein hoher Wert des elektrischen Widerstands bereitgestellt wird, um die Wärmeabstrahlung R durch Zuführen von Strom zu erzeugen. Bei dem Material der Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** und dem Material des Heizdrahts **50** handelt es sich um unterschiedliche Materialien. Der spezifische elektrische Widerstand des Materials der Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** ist ausreichend niedriger als der spezifische elektrische Widerstand des Materials des Heizdrahts **50**.

**[0060]** Die Elektrode **4** erstreckt sich lang und schmal und weist eine Längsrichtung entlang der Y-Achse auf. Das Heiz-Teilstück **5** weist eine Länge EL entlang der Y-Achse auf. Die Länge EL entspricht der Richtung des elektrischen Stroms innerhalb der Elektrode **4**. Die Elektrode **4** weist eine Breite EW entlang der X-Achse auf. Die Breite EW verläuft senkrecht zu der Richtung des elektrischen Stroms. Die Elektrode **4** weist eine Dicke ET entlang der Z-Achse auf. Die Dicke ET ist geringer als die Länge EL und die Breite EW. Daher stellt die Elektrode **4** einen elektrischen Leiter mit einer streifenartigen Form bereit.

**[0061]** Der Heizdraht **50** erstreckt sich lang und schmal und weist eine Längsrichtung entlang der X-Achse auf. Der Heizdraht **50** weist eine Länge HL entlang der X-Achse auf. Die Länge HL entspricht der Richtung des elektrischen Stroms innerhalb des Heizdrahts **50**. Bei der Länge HL kann es sich um die Länge des längstens Heizdrahts **50** oder die mittlere Länge der Mehrzahl von Heizdrähten **50** handeln. Der Heizdraht **50** weist eine Breite HW entlang der X-Achse auf. Die Breite HW verläuft senkrecht zu der Richtung des elektrischen Stroms. Der Heizdraht **50** weist eine Dicke HT entlang der Z-Achse auf. Die Dicke HT ist geringer als die Länge HL und die Breite HW. Daher stellt der Heizdraht **50** einen elektrischen Leiter mit einer streifenartigen Form bereit. Die Breite HW beträgt 1 Millimeter. Die Breite HW kann in ei-

nem Bereich von 100 Mikrometer bis 5 mm festgelegt sein. Es ist erstrebenswert, dass die Breite HW kleiner als 2 mm festgelegt ist. Darüber hinaus ist es erstrebenswert, dass die Breite HW kleiner als oder gleich 1 Millimeter und größer als oder gleich 100 Mikrometer festgelegt ist.

**[0062]** Die Dicke HT beträgt 15 Mikrometer. Die Dicke HT kann in einem Bereich von 30 plus/minus 20 Mikrometer festgelegt sein. Es ist erstrebenswert, dass die Dicke HT kleiner als die Breite HW festgelegt ist ( $HW > HT$ ). Es ist erstrebenswert, dass die Dicke HT kleiner als 1 mm festgelegt ist. Es ist erstrebenswert, dass die Dicke HT kleiner als 100 Mikrometer festgelegt ist.

**[0063]** Die Breite EW ist größer als die Breite HW festgelegt, um den Wert des elektrischen Widerstands in der Elektrode **4** zu verringern. Bei dieser Ausführungsform ist eine Querschnittsfläche der Elektrode **4** senkrecht zu der Richtung des elektrischen Stroms größer als eine Querschnittsfläche der Heiz-Teilstücke **5** senkrecht zu der Richtung des elektrischen Stroms. Der spezifische Widerstand der Elektroden **4**, der kleiner als der spezifische Widerstand des Heizdrahts **50** ist, macht es möglich, die Querschnittsfläche der Elektroden **4** zu reduzieren. Für den gleichen Zweck kann eine Dicke ET größer als eine Dicke HT festgelegt sein.

**[0064]** Der Zwischenraum **6** weist eine Breite GW auf. Eine Länge des Zwischenraums **6** ist die gleiche wie die Länge HL des Heizdrahts **50**. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** und die Mehrzahl von Zwischenräumen **6** sind alternierend über die gesamte Länge EL der Elektrode **4** angeordnet. Die Breite GW des Zwischenraums **6** kann gleich der Breite HW des Heizdrahts **50** festgelegt sein. Dadurch ist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** in einer gleichmäßig verteilten Weise angeordnet. Darüber hinaus sind die Heizdrähte **50** und die Zwischenräume **6** mit den geringen Breiten HW und GW mit einer hohen Dichte angeordnet. Im Ergebnis ist eine Temperaturverteilung auf der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** verringert. Eine derartige Anordnung der kleinen Heizdrähte **50** mit einer hohen Dichte trägt dazu bei, von der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** eine gleichmäßige Wärmestrahlung R zu emittieren.

**[0065]** Bei dieser Ausführungsform ist die Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** in der Form einer dünnen Platte ausgebildet. Die Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** sowie die Heizdrähte **50**, die innerhalb des Substrat-Teilstücks **2** eingebettet sind, weisen dünnsschichtartige Formen auf, die parallel zu der Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2** verteilt sind. Derartige dünnsschichtartige Elektroden **3**, **4**, **55** und **56** sowie die Heizdrähte **50** sind vorteilhaft für das Emissieren einer Wärmestrahlung R über eine große Fläche hinweg.

**[0066]** Die Heiz-Teilstücke **5** sind aus einem Material hergestellt, das Wärme erzeugt, indem ihm ein elektrischer Strom zugeführt wird. Die Heizdrähte **50** zeigen entlang der Richtung des elektrischen Stroms einen elektrischen Widerstand, so dass Wärme erzeugt wird, indem ihnen ein Strom zugeführt wird. Die Heizdrähte **50** können aus einem Metallmaterial hergestellt sein. Die Heizdrähte **50** können aus einer Zinnlegierung hergestellt sein. Die Heizdrähte **50** können aus einer Legierung hergestellt sein, die Kupfer, Silber und Zinn enthält. Darüber hinaus können die Heizdrähte **50** aus Materialien für einen Heizdraht hergestellt sein, wie beispielsweise einer Edelstahllegierung, einer Nickelchrom-Legierung oder einer Aluminiumlegierung.

**[0067]** Die Elektroden **3, 4, 55** und **56** sind aus einem Material mit einem spezifischen Widerstand hergestellt, der niedriger als jener des Materials der Heizdrähte **50** ist. Die Elektroden **3, 4, 55** und **56** sind aus einem Material hergestellt, das weniger Kalorien erzeugt als jenes des Heizdrahts **50**, wenn ihm ein elektrischer Strom zugeführt wird. Die Elektroden **3, 4, 55** und **56** sind aus einem Material mit einem geringen spezifischen Widerstand hergestellt, so dass ein Strom gleichmäßig zu der Mehrzahl von Heizdrähten **50** verteilt werden kann. Die Elektroden **3, 4, 55** und **56** können aus einem Metallmaterial hergestellt sein. Die Elektroden **3, 4, 55** und **56** können aus einer Zinnlegierung hergestellt sein. Die Elektroden **3, 4, 55** und **56** können aus einer Legierung hergestellt sein, die Kupfer, Silber und Zinn enthält. Darüber hinaus können die Elektroden **3, 4, 55** und **56** aus Materialien mit einer guten Leitfähigkeit hergestellt sein, wie beispielsweise einer Kupferlegierung oder einer Aluminiumlegierung.

**[0068]** Die Elektroden **4, 55** und **56** sowie die Heizdrähte **50** sind elektrisch verbunden. Die Elektroden **4, 55** und **56** sowie die Heizdrähte **50** werden mittels Sintern verbunden. Zumindest eine/einer von den Elektroden **4, 55** und **56** oder den Heizdrähten **50** ist mit einer Legierung bereitgestellt, die Zinn enthält. Bei einem Herstellungsprozess für die Einrichtung **1** wird das Material, welches das Substrat-Teilstück **2**, die Elektroden **4, 55** und **56** sowie die Heizdrähte **50** bereitstellt, unter Druck erwärmt. Bei diesem Herstellungsprozess werden die Elektroden **4** sowie die Heizdrähte **50** mittels Sintern vereinigt. Die Elektroden **4, 55** und **56** werden zum Beispiel mittels einer Kupfer-Folie bereitgestellt, und die Heizdrähte **50** können mittels einer Pulverschicht bereitgestellt werden, die Zinn und Silber enthält. Die Pulverschicht kann mittels einer Schicht aus einer Paste bereitgestellt werden, die ein Zinn-Pulver, ein Silber-Pulver sowie ein Harzbindemittel enthält. Die Pulverschicht wird unter Wärme legiert und stellt die Heizdrähte **50** bereit, die aus einer Legierung bestehen, die mittels Sintern vereinigt wird. Bei dem Prozess, der die Pulverschicht legiert, wird zwischen der Pul-

verschicht und der Kupfer-Folie eine Feststoffphasen-Diffusionsschicht gebildet. Im Ergebnis werden die Kupfer-Folie, welche die Elektroden **4, 55** und **56** bereitstellt, und die Pulverschicht, welche die Heizdrähte **50** bereitstellt, mittels Sintern elektrisch und mechanisch verbunden.

**[0069]** Alternativ können die Elektroden **4, 55** und **56** mittels einer Pulverschicht bereitgestellt werden, die Zinn und Silber enthält, und die Heizdrähte **50** können mittels einer Dünnschicht aus einem Heizdraht-Material bereitgestellt werden. Alternativ können die Elektroden **4, 55** und **56** mittels einer Kupfer-Folie bereitgestellt werden, das Heiz-Teilstück **5** kann mittels einer Dünnschicht aus einem Heizdraht-Material bereitgestellt werden, und eine Pulverschicht, die Zinn und Silber enthält, kann als ein verbindendes Element zwischen diesen angeordnet werden.

**[0070]** Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** bildet leitende Pfade, die zwischen dem Paar von Elektroden **41** und **42** parallel geschaltet sind. Wenn den Elektroden **31** und **32** eine vorgegebene Spannung zugeführt wird, z. B. eine Gleichspannung von 12 V. erzeugt die Mehrzahl von Heizdrähten **50** Wärme durch den Strom, der durch die Mehrzahl von Heizdrähten **50** fließt. Wenn die Mehrzahl von Heizdrähten **50** Wärme erzeugt, wird von der Oberfläche der Einrichtung **1** eine Wärmestrahlung R bereitgestellt. Eine Temperatur der Mehrzahl der Heizdrähte **50** zeigt rasch eine stärkere Zunahme als eine Temperaturzunahme der Raumluft, die aus der Heizvorrichtung resultiert. Im Ergebnis ist es möglich, dem Fahrgast **12** mittels der Wärmestrahlung R rascher Wärme zuzuführen als durch den Heizeffekt der Heizvorrichtung.

**[0071]** Das Volumen der Elektroden **4** und der Heiz-Teilstücke **5** (welche die Heizdrähte **50** und die Elektroden **55** und **56** umfassen) ist so festgelegt, dass eine Wärmekapazität derselben abnimmt. Die Wärmekapazität des Heiz-Teilstücks **5** ist so festgelegt, dass eine Temperatur eines Abschnitts, an dem das Objekt in Kontakt kommt, in einer kurzen Zeitspanne abfällt, nachdem das Objekt mit der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** an einem Abschnitt über dem Heiz-Teilstück **5** in Kontakt gekommen ist. Die Wärmekapazität des Heiz-Teilstücks **5** ist so festgelegt, dass eine Oberflächentemperatur der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** an dem Kontaktabschnitt in einer kurzen Zeitspanne, nachdem das Objekt mit der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** in Kontakt gekommen ist, unter einer vorgegebenen Temperatur abfällt. Bei der bevorzugten Ausführungsform ist die Wärmekapazität des Heiz-Teilstücks **5** in einem Fall, in dem ein Finger einer Person mit der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** in Kontakt kommt, so festgelegt, dass die Oberflächentemperatur des Kontaktabschnitts innerhalb von 1,0 Sekunde nach dem Kontakt auf unter 60 Grad Celsius abfällt.

**[0072]** Bei der bevorzugten Ausführungsform ist die Wärmekapazität des Heiz-Teilstücks **5** in einem Fall, in dem ein Finger einer Person mit der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** in Kontakt kommt, so festgelegt, dass die Oberflächentemperatur des Kontaktabschnitts innerhalb von 0,32 Sekunden nach dem Kontakt auf unter 60 Grad Celsius abfällt.

**[0073]** Bei den vorhergehenden Ausführungsformen kann die Spezifikation der Strahlungsheizung **1**, z. B. die Abmessung jedes Teilstücks, die Leistung und das Material, basierend auf einem thermischen Modell festgelegt sein. Die Spezifikation der Strahlungsheizung **1** ist so festgelegt, dass unter der Bedingung, dass kein Objekt mit der Oberfläche der Strahlungsheizung **1** in Kontakt kommt, eine notwendige Zufuhr einer thermischen Energie realisiert wird. Des Weiteren ist die Spezifikation der Strahlungsheizung **1** unter der Bedingung, dass ein Objekt mit der Oberfläche der Strahlungsheizung **1** in Kontakt kommt, so festgelegt, dass eine Oberflächentemperatur der Strahlungsheizung **1** zumindest auf eine Temperatur abfallen kann, die das Objekt nicht schädigt. Die Spezifikation der Strahlungsheizung **1** ist so festgelegt, dass sie beiden vorstehend erwähnten Fällen gerecht wird. Eine Querschnittsfläche CA senkrecht zu der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks **5** kann zum Beispiel basierend auf dem thermischen Leitungsmodell festgelegt sein.

**[0074]** Fig. 4 zeigt ein thermisches Leitungsmodell unter einer Bedingung, bei der kein Objekt mit der Strahlungsheizung **1** in Kontakt kommt. Bei diesem thermischen Leitungsmodell wird aus der thermischen Energie, welche die Heiz-Teilstücke **5** erzeugen können, ein Modell für einen Wärmestrom erstellt, der zu der Oberfläche (zu der oberen Seite) der Strahlungsheizung **1** hin verläuft.

**[0075]** In der Zeichnung wird angenommen, dass eine Wärmeerzeugungsmenge des Heiz-Teilstücks **5** pro Einheitsfläche auf der Oberfläche der Strahlungsheizung **1**  $Q_0$  beträgt.  $Q_0$  kann basierend auf dem Material des Heiz-Teilstücks **5**, der Abmessung des Heiz-Teilstücks **5** und des Stroms berechnet werden, der durch das Heiz-Teilstück **5** fließt. Das Heiz-Teilstück **5** weist bei einem Querschnitt senkrecht zu der Längsrichtung eine Querschnittsfläche CA auf. Eine Temperatur des Heiz-Teilstücks **5** wird mit  $T_1$  bezeichnet. Eine Temperatur der Oberfläche auf der Oberflächenschicht **21** wird mit  $T_2$  bezeichnet. Eine thermische Leitfähigkeit in dem Heiz-Teilstück **5** wird mit "lambda1" angenommen. Ein Wärmetransferkoeffizient zwischen dem Heiz-Teilstück **5** und der Oberfläche der Oberflächenschicht **21** wird mit "lambda2" angenommen. Eine Dicke der Oberflächenschicht **21** wird mit  $t_{21}$  bezeichnet. Eine Wärmetransfermenge  $Q_{1t}$  ( $\text{W/m}^2$ ), die zu der Oberfläche der Oberflächenschicht **21** transferiert wird, kann durch den folgenden Ausdruck (1) wiedergegeben werden.

(Gleichung 1)

$$Q_1 = \lambda_2 / t_{21} (T_1 - T_2) \quad (1)$$

**[0076]** Eine Wärmeabführung von der Oberfläche der Strahlungsheizung **1** erfolgt hauptsächlich durch Konvektion und Abstrahlung. Ein Wärmetransferkoeffizient durch freie Konvektion wird mit "h" angenommen. Eine Temperatur der Luft wird mit  $T_0$  bezeichnet. Die Wärmeabführungsmenge  $Q_2$  ( $\text{W/m}^2$ ) durch Konvektion kann durch den folgenden Ausdruck (2) wiedergegeben werden.

(Gleichung 2)

$$Q_2 = h \cdot (T_3 - T_0) \quad (2)$$

**[0077]** Hierbei wird ein Emissionsvermögen von der Oberfläche der Strahlungsheizung **1** mit Epsilon (epsilon) bezeichnet, und die Stefan-Boltzmann-Konstante wird mit Sigma (sigma) bezeichnet. Eine Wärmeabführungsmenge  $Q_3$  durch Abstrahlung kann durch den folgenden Ausdruck (3) wiedergegeben werden.

(Gleichung 3)

$$Q_3 = \varepsilon \cdot \sigma \cdot (T_2^4 - T_0^4) \quad (3)$$

**[0078]** Wenn die Strahlungsheizung stabil betrieben wird, indem ihr die Nennleistung zugeführt wird, gilt  $Q_0 = Q_1 = Q_2 + Q_3$ . Dabei liegt die Oberflächentemperatur  $T_2$  stabil bei einer notwendigen Temperatur. Eine Spezifikation der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** ist so festgelegt, dass die Oberflächentemperatur  $T_2$  die Strahlungstemperatur  $T_r$  erreicht, die eine notwendige Wärmestrahlung  $R$  zuführen kann. Bei der Strahlungstemperatur  $T_r$  handelt es sich um eine vorgegebene Temperatur von zum Beispiel nicht weniger als 60 Grad Celsius.

**[0079]** Fig. 5 zeigt das thermische Leitungsmodell unter einer Bedingung, bei der ein zweiter menschlicher Finger FG mit der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** in Kontakt kommt. Wenn ein Objekt mit der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** in Kontakt kommt, sind Konvektion und Abstrahlung zumindest teilweise beeinträchtigt. Zumindest ein Teil der Wärmeabführung von der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** ist durch den Wärmetransfer auf das kontaktierende Objekt bereitgestellt. Wenn das Objekt in Kontakt kommt, wird somit das thermische Gleichgewicht in der Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** verändert. Die Temperatur des Heiz-Teilstücks **5** wird zu  $T_{1t}$ . Die Temperatur der Oberfläche der Oberflächenschicht **21** wird zu  $T_{2t}$ . Die Wärmetransfermenge  $Q_{1t}$ , die zu der Oberfläche der Oberflächenschicht **21** transferiert wird, kann durch den folgenden Ausdruck (4) wiedergegeben werden.

(Gleichung 4)

$$Q1t = \lambda 2/t21 \cdot (T1t - T2t) \quad (4)$$

**[0080]** Der Gesamtwärmetransferkoeffizient des in Kontakt kommenden Objekts wird mit K bezeichnet. Eine interne Temperatur des in Kontakt kommenden Objekts wird mit T4 bezeichnet. Eine Wärmemenge Q4, die von der Oberfläche direkt unter dem in Kontakt kommenden Objekt abgeführt wird, d. h. eine Wärmemenge Q4, die von dem in Kontakt kommenden Objekt absorbiert wird, kann durch den folgenden Ausdruck (5) wiedergegeben werden.

(Gleichung 5)

$$Q4 = K \cdot (T2t - T4) \quad (5)$$

**[0081]** Die Temperatur der Oberfläche fällt von T2 auf T2t ab, wenn das Objekt mit ihr in Kontakt kommt. Außerdem fällt die Temperatur des Heiz-Teilstücks 5 direkt unter dem Kontaktabschnitt von T1 auf T1t ab. Aufgrund einer Temperaturverringerung, die aus dem Kontakt resultiert, wird ein thermischer Energiefluss in einer lateralen Richtung erzeugt. Das Heiz-Teilstück 5 ist von dem Substrat-Teilstück 2 umgeben, dessen Wärmetransferkoeffizient viel niedriger ist. Daher wird eine Wärmemenge, die durch das Heiz-Teilstück 5 hindurch strömt, in dem thermischen Energiefluss in einer lateralen Richtung dominierend. Der thermische Widerstand in der lateralen Richtung des Heiz-Teilstücks 5, d. h. in der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks 5, wird mit "Rh" angenommen. Eine Temperatur des Heiz-Teilstücks 5, das auf einer umgebenden Fläche positioniert ist und keine Temperaturverringerung aufweist, wird mit T3t angenommen. Die Wärmetransfermenge Q5, die parallel zu der Oberfläche der Strahlungsheizungs-Einrichtung 1 hindurch strömt, d. h. in der lateralen Richtung durch das Heiz-Teilstück 5, kann durch den folgenden Ausdruck (6) wiedergegeben werden.

(Gleichung 6)

$$Q5 = 2 \times (Rh)^{-1} \cdot (T2t - T3t) \quad (6)$$

**[0082]** Eine Länge des Heiz-Teilstücks 5 wird mit HL angenommen. Der thermische Widerstand Rh (K/W) entlang der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks 5 kann durch den folgenden Ausdruck (7) wiedergegeben werden.

(Gleichung 7)

**[0083]**

$$Rh = HL \cdot (\lambda 1 \cdot CA)^{-1} \quad (7)$$

**[0084]** Wenn der Strahlungsheizung 1 die Nennleistung zugeführt wird, kann irgendein Objekt mit einem

Abschnitt der Oberfläche der Strahlungsheizung 1 in Kontakt kommen. In diesem Fall, fällt die Oberflächentemperatur T2 aufgrund einer Wärmemenge ab, die von dem Objekt weg transportiert wird. Dann wird an dem Kontaktabschnitt ein thermisches Gleichgewicht erhalten,  $Q0 + Q5 = Q1t = Q4$  ist erfüllt. Dabei ist die Oberflächentemperatur T2t bei einer Temperatur stabil, die niedriger als die Strahlungstemperatur Tr ist. Eine Spezifikation der Strahlungsheizung 1 ist so festgelegt, dass die Oberflächentemperatur T2t eine niedergehaltene Temperatur Tp erreicht, die in der Lage ist, das in Kontakt kommende Objekt zu schützen. Als variable Faktoren können zum Beispiel das Material, das den thermischen Widerstand Rh definiert, und die Querschnittsfläche CA verwendet werden. Das Material und die Querschnittsfläche CA des Heiz-Teilstücks 5 sind so festgelegt, dass die Oberflächentemperatur T3 die niedergehaltene Temperatur Tp erreicht. Bei der niedergehaltenen Temperatur Tp handelt es sich um eine vorgegebene Temperatur zum Beispiel von weniger als 50 Grad Celsius.

**[0085]** In einem Fall, in dem das in Kontakt kommende Objekt eine ausreichende Wärmeabführungs-Funktion aufweist, kann das in Kontakt kommende Objekt eine vorgegebene Wärmemenge weg transportieren. In einem Fall zum Beispiel, in dem ein Teil einer Person, z. B. ein Finger, in Kontakt kommt, kann Wärme mittels des Blutstroms weg transportiert werden. Eine Wärmemenge, die von dem in Kontakt kommenden Objekt weg transportiert werden kann, wird mit QH bezeichnet. Indem  $Q1t = Q4 < QH$  erfüllt wird, konvergiert die Oberflächentemperatur T2t zu einer Temperatur hin, die höher als eine Temperatur eines Teils einer Person ist, d. h. als eine Körpertemperatur, die jedoch nahe bei der Körpertemperatur liegt. In einem Fall, in dem angenommen wird, dass ein Teil einer Person in Kontakt kommt, darf die niedergehaltene Temperatur Tp nicht höher als 40 Grad Celsius festgelegt sein. In diesem Fall handelt es sich bei der niedergehaltenen Temperatur zumeist um die Körpertemperatur.

**[0086]** In Fig. 6 zeigt eine horizontale Achse den thermischen Widerstand Rh (K/W) in der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks 5. Eine vertikale Achse zeigt die Oberflächentemperatur T2 der Strahlungsheizung 1. Die vertikale Achse zeigt außerdem die Oberflächentemperatur T2t unter der Bedingung, dass ein Objekt mit dieser in Kontakt kommt. Da das Heiz-Teilstück 5 so ausgebildet ist, dass der thermische Widerstand Rh einen vorgegebenen Wert übersteigt, wie dargestellt, ist die Oberflächentemperatur T2t so verringert, dass sie geringer als vorgegebene Temperaturen T21 und T22 ist. Hierbei kann der thermische Widerstand Rh durch den folgenden Ausdruck (8) wiedergegeben werden, indem die Länge L (m) des Heiz-Teilstücks, die thermische Leitfähigkeit lambda 1 (W/m-K) in der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks sowie die Querschnittsfläche CA ( $m^2$ )

senkrecht zu der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks verwendet werden.

(Gleichung 8)

$$Rh = \frac{L}{\lambda \cdot CA} \quad (8)$$

**[0087]** Der thermische Widerstand Rh kann zum Beispiel auf mehr als 700 (K/W) festgelegt sein, um ihn unter der vorgegebenen Temperatur T21 zu halten. Es ist erstrebenswert, den thermischen Widerstand Rh auf mehr als 1.000 (K/W) festzulegen, um ihn unter der vorgegebenen Temperatur T21 zu halten. Der thermische Widerstand Rh kann auf einen noch höheren Wert festgelegt werden, z. B. 7.000 (K/W).

**[0088]** Die vorgegebenen Temperaturen T21 und T22 können so festgelegt sein, dass auf dem in Kontakt befindlichen Objekt keine Spur gebildet wird, die aus einer thermischen Energie resultiert. In einem Fall, in dem eine Person als ein Objekt angenommen wird, die in Kontakt kommen kann, können die vorgegebenen Temperaturen T21 und T22 darüber hinaus so festgelegt sein, dass die Person die Hitze der wahrgenommenen Wärme zulassen kann oder die Person der Hitze der wahrgenommenen Wärme standhalten kann.

**[0089]** In **Fig. 7** zeigt eine horizontale Achse den Wärmeverlustkoeffizienten lambda 1 (W/m-K) in der Längsrichtung des Heiz-Teilstücks **5**. Eine vertikale Achse zeigt die Querschnittsfläche CA ( $m^2$ ), welche die Längsrichtung des Heiz-Teilstücks senkrecht schneidet. In der Zeichnung ist ein Gebiet, in dem der thermische Widerstand Rh 700 (K/W) übersteigt ( $Rh > 700$  (K/W)), durch eine Schraffur gezeigt, und eine Grenze ist durch die durchgezogene Linie gezeigt. Die Querschnittsfläche CA des Heiz-Teilstücks **5** ist gemäß dem Wärmeverlustkoeffizienten lambda, d. h. dem Material, des Heiz-Teilstücks **5** festgelegt, um den angestrebten thermischen Widerstand Rh zu realisieren.

**[0090]** Die Querschnittsfläche CA kann zum Beispiel mit etwa 300 Mikrometer  $\times$  30 Mikrometer festgelegt sein. Darüber hinaus kann die Querschnittsfläche CA auf weniger als 2.500 Mikrometer<sup>2</sup> festgelegt sein. In einem Fall, in dem das Heiz-Teilstück **5** einen runden Querschnitt aufweist, kann der Durchmesser auf weniger als 500 Mikrometer festgelegt sein.

**[0091]** Ein Beispiel für einen Betrieb der ersten Ausführungsform ist in **Fig. 8** dargestellt. Zu einem Zeitpunkt T0 wird eine Energieversorgung für die Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** gestartet. Die Oberflächentemperatur T2 steigt unmittelbar nach einem Start der Energieversorgung rasch von Raumtemperatur T0 aus an. Die Oberflächentemperatur T2 erreicht rasch die Strahlungstemperatur Tr, bei der Wärmestrahlung R emittiert werden kann. Dadurch

wird eine schnelle Startcharakteristik gewonnen. Ein Temperaturanstieg nach einem Start der Energieversorgung ist signifikant schneller als ein Anstieg der Lufttemperatur durch die Heizvorrichtung. Dementsprechend ist die Strahlungsheizungs-Einrichtung **1** effektiv als eine schnelle Heizvorrichtung.

**[0092]** Zu einem Zeitpunkt Ttc kommt ein Objekt in Kontakt mit der Oberfläche der Strahlungsheizung **1**. Das in Kontakt gekommene Objekt nimmt thermische Energie von der Strahlungsheizung **1** auf. Dabei weist die Strahlungsheizung **1** das Substrat-Teilstück **2**, die Elektroden **3** und **4** sowie die Heiz-Teilstücke **5** auf, die so ausgebildet sind, dass die Wärmekapazität in dieser Einheitsfläche niedergehalten wird. Des Weiteren ist die Strahlungsheizung **1** so ausgebildet, dass ein Wärmeverlust in einer lateralen Richtung entlang der vorderen Oberfläche niedergehalten wird. Mit anderen Worten, für die Strahlungsheizung **1** ist der hohe thermische Widerstand Rh entlang der lateralen Richtung gegeben. Noch genauer ist der hohe thermische Widerstand Rh für das Heiz-Teilstück **5** gegeben, das in Bezug auf den thermischen Widerstand in der lateralen Richtung der Strahlungsheizung **1** dominierend ist. Im Ergebnis ist es möglich, einen thermischen Fluss von dem Umgebungsabschnitt in den Abschnitt hinein zu verringern, in dem das Objekt in Kontakt kommt.

**[0093]** Wie in der Zeichnung gezeigt, fällt die Oberflächentemperatur T2 der Strahlungsheizung **1** rasch ab. Dabei fällt die Oberflächentemperatur T2 umgehend von der Strahlungstemperatur Tr auf die niedergehaltene Temperatur Tp ab. Nachdem das Objekt in Kontakt gekommen ist, ist die Zeitspanne Td kurz, während der die Oberflächentemperatur T2 die niedergehaltene Temperatur Tp übersteigt. Auch wenn eine Person in Kontakt kommt, wird dementsprechend die thermische Energie, die pro Einheitszeit empfangen wird, auf das Niveau gedrückt, das eine Person zulassen kann.

**[0094]** Während das Objekt in Kontakt kommt, gibt es darüber hinaus keinen raschen Anstieg der Oberflächentemperatur T2. Während das Objekt in Kontakt ist, wird die Oberflächentemperatur T2 auf einer niedrigen Temperatur gehalten. Die Oberflächentemperatur T2 nimmt graduell zu. Auch wenn Personen in Kontakt kommen, können Personen dementsprechend das in Kontakt befindliche Teilstück entfernen, während es sich auf dem Niveau befindet, auf dem die pro Einheitszeit empfangene thermische Energie zugelassen werden kann.

**[0095]** Zu einem Zeitpunkt Tdt wird das Objekt von der Oberfläche der Strahlungsheizung **1** getrennt. Wenn das Objekt getrennt wird, geht der Wärmestrom von der Strahlungsheizung **1** zu dem Objekt verloren. Dadurch steigt die Oberflächentemperatur

T2 rasch an und übersteigt die Strahlungstemperatur Tr erneut.

**[0096]** Bei diesem Beispiel eines Betriebs wird das Bilden einer Spur auf dem Objekt, die durch die thermische Energie der Strahlungsheizung 1 verursacht wird, während einer Zeitspanne zwischen einem Zeitpunkt Ttc und einem Zeitpunkt Tdt verringert. In einem Fall, in dem ein Teil einer Person mit diesem in Kontakt kommt, kann eine Person zulassen, Wärme zu spüren, da eine Zeitspanne Td kurz ist, in der die Oberflächentemperatur T2 die niedergehaltene Temperatur Tp übersteigt.

**[0097]** Bei dieser Ausführungsform weist die Strahlungsheizung 1 das aus einem Material für eine elektrische Isolation gebildete Substrat-Teilstück 2 auf, um eine Oberfläche bereitzustellen. Die Strahlungsheizung 1 weist die Elektroden 4, die von dem Substrat-Teilstück getragen sind und sich entlang der Oberfläche erstrecken, sowie das Heiz-Teilstück 5 auf. Das Paar von Elektroden 41 und 42 wird durch das Substrat-Teilstück 2 so getragen, dass es sich entlang der Oberfläche erstreckt. Das Heiz-Teilstück 5 ist aus einem Material hergestellt, dessen spezifischer Widerstand höher als jener der Elektrode 4 ist, so dass eine Wärmestrahlung R abgestrahlt wird, indem Wärme in Reaktion auf eine Energiezufuhr erzeugt wird. Das Heiz-Teilstück 5 wird mittels des Substrat-Teilstücks 2 so getragen, dass es sich entlang der Oberfläche erstreckt, und es ist zwischen dem Paar von Elektroden 4 angeordnet. Die Strahlungsheizung 1 weist kein sich in der großen Fläche verteilendes Wärmestrahlungs-Teilstück für ein Emittieren von Strahlungswärme auf. Dementsprechend wird Strahlungswärme, die von dem Heiz-Teilstück 5 abgestrahlt wird, von einer Komponente des Heiz-Teilstücks 5 emittiert, indem die Oberflächenschicht 21 des Substrat-Teilstücks 2 durchdrungen wird. Diese Struktur ermöglicht eine Steuerung der Wärmekapazität der Strahlungsheizung 1. Im Ergebnis ist es möglich, eine Temperatur des Abschnitts zu verringern, in dem das Objekt in Kontakt kommt. Daher ist es möglich, zu vermeiden, dass eine Temperatur des Abschnitts, in dem das Objekt in Kontakt kommt, über eine lange Zeitspanne hinweg auf einer hohen Temperatur gehalten wird.

**[0098]** Das Substrat-Teilstück 2 weist die Oberflächenschicht 21 und die Rückseitenschicht 22 auf. Die Elektroden 3 und 4 sowie die Heiz-Teilstücke 5 sind zwischen der Oberflächenschicht 21 und der Rückseitenschicht 22 angeordnet. Das Substrat-Teilstück 2 weist eine plattenartige Gestalt auf, und die Elektroden 3 und 4 sowie die Heiz-Teilstücke 5 weisen dünnenschichtartige Formen auf, die sich entlang der Oberfläche verteilen. Sowohl die Elektroden 4 als auch die Heiz-Teilstücke 5 sind in einer dünnenschichtartigen Form ausgebildet, und die thermische Kapazität ist verringert. Im Ergebnis steigt eine Temperatur

der Heiz-Teilstücke 5 in Reaktion auf ein Einschalten eines Stroms sofort an. Darüber hinaus nimmt die Temperatur der Heiz-Teilstücke 5 sofort ab, wenn ein Objekt mit denselben in Kontakt kommt. Des Weiteren liegt das Heiz-Teilstück 5 unter dem Substrat-Teilstück 2 mit einer geringen thermischen Leitfähigkeit. Zwischen den benachbarten Heizdrähten 50 stellt das Substrat-Teilstück 2 ein Wärmeisolations-Teilstück bereit. Auch wenn ein Objekt in Kontakt kommt, wird dementsprechend ein Wärmetransfer von den anderen Heizdrähten 50 unterbunden, die sich nicht direkt unter dem Objekt befinden. Darüber hinaus ist der thermische Widerstand in Bezug auf den Strom, der in Richtung des Heiz-Drahts 50 fließt, d. h. der Längsrichtung fließt, ausreichend hoch festgelegt, um eine rasche Abnahme der Temperatur zu ermöglichen, wenn das Objekt in Kontakt kommt. Dadurch wird die Temperatur des Teilstücks niedergehalten, an dem das Objekt in Kontakt kommt.

**[0099]** Die Heiz-Teilstücke 5 sind so festgelegt, dass sie eine Strahlungstemperatur für ein Emittieren der Wärmestrahlung erreichen, die ein Wärmegefühl für eine Person bewirkt. Der Heizdraht 50 weist einen thermischen Widerstand Rh in der Längsrichtung auf, der so festgelegt ist, dass, wenn ein Objekt mit der Oberfläche in Kontakt kommt, eine Temperatur des Teilstücks, an dem das Objekt in Kontakt kommt, auf eine niedergehaltene Temperatur Tp abfällt, die niedriger als die Strahlungstemperatur Tr ist. Der thermische Widerstand Rh kann so festgelegt sein, dass, wenn ein Objekt oberhalb des Heizdrahts 50 in Kontakt kommt, eine Temperatur des Teilstücks, an dem das Objekt in Kontakt kommt, stabil bei einer niedergehaltenen Temperatur Tp bleibt, die niedriger als die Strahlungstemperatur Tr ist und etwas höher als eine Temperatur des Objekts vor einem Kontakt ist. Wenn ein Objekt mit der vorderen Oberfläche in Kontakt kommt, fällt eine Temperatur des Kontakt-Teilstücks gemäß diesem Aufbau von der Strahlungstemperatur Tr auf die niedergehaltene Temperatur Tp ab. Der thermische Effekt auf das Objekt, das in Kontakt kommt, wird unterbunden.

**[0100]** Die Elektroden 4, 55 und 56 sowie der Heizdraht 50 sind innerhalb des Substrat-Teilstücks 2 elektrisch verbunden. Gemäß diesem Aufbau sind die Elektroden 4, 55 und 56 sowie der Heizdraht 50, die aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind, innerhalb des Substrat-Teilstücks 2 verbunden. Die Elektroden 4, 55 und 56 sowie der Heizdraht 50 werden zum Beispiel mittels Sintern verbunden.

#### Zweite Ausführungsform

**[0101]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform ist ein Paar von Elektroden 41 und 42

zusammen mit zwei gegenüberliegenden Seiten des Substrat-Teilstücks 2 angeordnet, und eine Mehrzahl von Heizbändern 5a, 5b und 5c ist zwischen den Elektroden 41 und 42 angeordnet. Alternativ können eine Mehrzahl von Elektroden 41, 42, 55 und 56 sowie eine Mehrzahl von Heizdrähten 50 verschiedene Formen aufweisen.

**[0102]** Bei der in **Fig. 9** dargestellten Ausführungsform ist ein Paar von Elektroden 41 und 42 konzentriert lediglich zusammen mit einer Seite des Substrat-Teilstücks 2 angeordnet. Das Heiz-Teilstück 205 wird bereitgestellt, indem eine Mehrzahl von Heizdrähten 50 in Reihe zwischen einem Paar von Elektroden 41 und 42 geschaltet wird. Das Heiz-Teilstück 205 weist eine Mehrzahl von parallelen Gruppen 51, 52, 53 und 54 auf. Jede dieser parallelen Gruppen 51, 52, 53 und 54 wird konfiguriert, indem die Mehrzahl von Heizdrähten 50 parallel verschaltet wird. In einer parallelen Gruppe ist eine Mehrzahl von Heizdrähten 50 durch Elektroden 55, 56 und 57 parallel geschaltet. Die Mehrzahl von parallelen Gruppen 51, 52, 53 und 54 ist zwischen den Elektroden 41 und 42 in Reihe geschaltet. Die Mehrzahl von parallelen Gruppen 51, 52, 53 und 54 ist durch die Elektroden 55, 56 und 57 in Reihe geschaltet. Bei dieser Ausführungsform stellen die Elektroden 55, 56 und 57 ebenfalls eine Umkehr-Elektrode bereit. Die Elektroden 55, 56 und 57 stellen das Reihen-Parallel-Verbindungs-Teilstück für die Mehrzahl von Heizdrähten bereit.

### Dritte Ausführungsform

**[0103]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform ist ein Teilstück, bei dem die Mehrzahl von Heizdrähten 50 parallel geschaltet ist, in einem Heizband angeordnet. Alternativ kann ein Heizband aus lediglich einer Reihenschaltung der Mehrzahl von Heizdrähten 50 bestehen, ohne das Parallel-Verbindungs-Teilstück der Mehrzahl von Heizdrähten 50 in einem Heizband anzuordnen.

**[0104]** Bei der in **Fig. 10** dargestellten Ausführungsform weist das Heiz-Teilstück 305 eine Mehrzahl von Heizbändern auf. In den Zeichnungen sind sechs Heizbänder dargestellt. Ein Heizband ist bereitgestellt, indem eine Mehrzahl von Heizdrähten 50 in Reihe geschaltet ist. Die Mehrzahl von Heizdrähten 51a, 52a und 53a ist durch Elektroden 355 und 356 in Reihe geschaltet. Diese Elektroden 355 und 356 schalten die Mehrzahl von Heizdrähten 50 lediglich in Reihe, ohne sie parallel zu schalten. Bei dieser Ausführungsform stellen die Elektroden 355 und 356 ebenfalls Umkehr-Elektroden bereit. Die Elektroden 355 und 356 stellen Reihen-Verbindungs-Teilstücke

bereit, welche die Mehrzahl von Heizdrähten 50 in Reihen schalten.

### Vierte Ausführungsform

**[0105]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform sind die Elektroden für eine Parallel- und/oder Reihenschaltung der Mehrzahl von Heizdrähten 50 lediglich in den Umkehr-Teilstücken angeordnet. Darüber hinaus wird bei der in **Fig. 11** dargestellten Ausführungsform eine mittlere Elektrode 458, welche die Mehrzahl von Heizdrähten 50 elektrisch miteinander verschaltet und kurzschließt, an einer anderen Position als bei dem Umkehr-Teilstück verwendet. Die mittlere Elektrode 458 stellt einen elektrischen Kurzschluss zwischen einer Mehrzahl von Heizdrähten 50 her, die elektrisch parallel geschaltet sind und auf dem Substrat-Teilstück 2 benachbart sind. In den parallelen Gruppen 51, 52 und 53, die gebildet werden, indem zumindest zwei Heizdrähte 50 parallel geschaltet werden, stellt die mittlere Elektrode 458 einen elektrischen Kurzschluss der Mehrzahl von Heizdrähten 50 her, wodurch eine Reihenschaltung zwischen den Heizdraht-Teilstücken davor und dahinter bereitgestellt wird. Die mittlere Elektrode 458 stellt ein Reihen-Parallel-Verbindungs-Teilstück bereit, das die Mehrzahl von Heizdrähten 50 parallel und/oder in Reihe schaltet. Die mittlere Elektrode 458 stellt zum Beispiel einen Kurzschluss der Mehrzahl von zu einer parallelen Gruppe gehörenden Heizdrähten 51a und 51b her und verbindet diese. Die mittlere Elektrode 458 ist so angeordnet, dass sie die Heizdrähte 50 in der Längsrichtung zwischen den Elektroden 41, 42, 55 und 56 in eine Mehrzahl von Teilstücken unterteilt. Die mittleren Elektroden 458 sind so angeordnet, dass sie den Heizdraht 50 häufig entlang der Längsrichtung unterteilen.

**[0106]** Die mittlere Elektrode 458 stellt einen alternativen Strompfad bereit, wenn in einem der Mehrzahl von Heizdrähten, die zu einer parallelen Gruppe gehören, ein offener Stromkreis auftritt. Auch wenn ein teilweise offener Stromkreis auftritt, ist es dadurch möglich, eine Verringerung einer heizbaren Fläche zu reduzieren.

### Fünfte Ausführungsform

**[0107]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform wird für eine Parallel- und/oder Reihenschaltung der Mehrzahl von Heizdrähten 50 die Elektrode verwendet, die den Widerstand aufweist, der niedriger als jener des Heizdrahts 50 ist. Alternativ kann ein Verbindungs-Teilstück aus dem gleichen

Material wie jenem des Heizdrahts **50** bereitgestellt sein.

**[0108]** In Fig. 12 weist das Heiz-Teilstück **505** eine Mehrzahl von Heizdrähten **50** auf. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** stellt eine Mehrzahl von Heizbändern bereit. Ein Heizband **5a** weist die Mehrzahl von parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** auf. Eine parallele Gruppe **51** weist die Mehrzahl von Heizdrähten **51a** und **51b** auf, die parallel zueinander geschaltet sind.

**[0109]** Eine Mehrzahl von Heizdrähten **51a** und **51b**, die zu einer parallelen Gruppe gehören, ist durch zwei inselartige Teilstücke in den Enden parallel geschaltet. Bei dieser Ausführungsform sind vier inselartige Teilstücke **59a**, **555**, **556** und **59b** angeordnet. Die inselartigen Teilstücke **555** und **556** sind als Komponenten angeordnet, welche die Elektroden **55** und **56** der vorhergehenden Ausführungsformen ersetzen. Die inselartigen Teilstücke **59a** und **59b** sind zwischen Elektroden **41** und **42** und dem Heizdraht **50** angeordnet. Diese inselartigen Teilstücke **59a**, **555**, **556** und **59b** sind aus dem gleichen Material wie jenem des Heizdrahts **50** gebildet. Die inselartigen Teilstücke **59a**, **555**, **556** und **59b** sind ausgebildet, um die Querschnittsfläche bereitzustellen, die größer als jene des Heizdrahts **50** entlang der Fließrichtung des Stroms ist. Diese inselartigen Teilstücke **59a**, **555**, **556** und **59b** stellen verbindende Teilstücke bereit, welche die Mehrzahl von Heizdrähten **50** parallel und/oder in Reihe schalten. Die inselartigen Teilstücke **59a**, **555**, **556** und **59b** können auch als Reihen-Parallel-Verbindungs-Teilstücke bezeichnet werden, welche die Mehrzahl von Heizdrähten **50** parallel und in Reihe schalten. Bei dieser Ausführungsform ist die Mehrzahl von Heizdrähten **50** durch die verbindenden Teilstücke **555** und **556**, die aus dem gleichen Material wie die Heizdrähte **50** gebildet sind, in Reihe geschaltet.

#### Sechste Ausführungsform

**[0110]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorstehend erwähnten Ausführungsform wird der Heizdraht **50** verwendet, der sich geradlinig, lang und schmal sowie linear erstreckt. Alternativ der Heizdraht **650**, der als Oberflächenform oder netzartige Form bezeichnet werden kann.

**[0111]** In Fig. 13 weist das Heiz-Teilstück **605** eine Mehrzahl von Heizdrähten **650** auf. Ein Heizdraht **650** weist eine Breite auf, die größer als jene des Heizdrahts **50** der vorstehend erwähnten Ausführungsform ist. Der Heizdraht **650** weist ein Verhältnis von Länge zu Breite auf, das im Vergleich zu dem Heizdraht **50** als Oberflächenform bezeichnet werden kann. Ein Heizdraht **650** weist eine Mehr-

zahl von Durchgangslöchern **650a** auf. Die Mehrzahl von Durchgangslöchern **650a** stellt die Querschnittsfläche in der Fließrichtung des Stroms des Heizdrahts **650** zu der Querschnittsfläche ein, die für die Erzeugung von Wärme geeignet ist. Die Mehrzahl von Durchgangslöchern **650a** ist regelmäßig an dem Heizdraht **650** angeordnet. Der Heizdraht **650** stellt eine Konfiguration bereit, die als eine Netzstruktur bezeichnet werden kann. Der Heizdraht **650** in einer Netzstruktur selbst ist ein Komplex aus einer Mehrzahl von elektrisch parallelen Heizdrähten. Der Heizdraht **650**, der durch die Mehrzahl von Durchgangslöchern **650a** in einer Netzstruktur ausgebildet ist, weist viele lineare Teilstücke auf, die in Reihe geschaltet sind. Der Heizdraht **650** in einer Netzstruktur bedeckt ein großes Oberflächengebiet.

**[0112]** Bei dieser Ausführungsform ist die Mehrzahl von Heizdrähten **650** durch Elektroden **55**, **56** und **57** in Reihe geschaltet. Die Elektroden **55**, **56** und **57** stellen das Reihen-Verbindungs-Teilstück bereit, das die Mehrzahl von Heizdrähten **650** in Reihe schaltet. Bei den Elektroden **55**, **56** und **57** handelt es sich ebenfalls um Umkehr-Teilstücke. Die Konfiguration des Durchgangslochs **650a** kann verschiedene Konfigurationen aufweisen. Zum Beispiel können eine rechteckige Form, eine Ellipsenform etc. verwendet werden.

#### Siebte Ausführungsform

**[0113]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform weist zumindest ein Teilstück der Einrichtung **1** eine Mehrzahl von elektrisch parallelen Heizdrähten auf. Alternativ kann die Mehrzahl von Heizdrähten **50** lediglich in Reihe geschaltet sein, ohne parallel geschaltet zu sein. Darüber hinaus kann anstatt des Heizdrahts **50**, der sich linear erstreckt, ein unterschiedlich gestalteter Heizdraht verwendet werden.

**[0114]** In Fig. 14 weist das Heiz-Teilstück **705** eine Mehrzahl von Heizdrähten **50** auf. Die Mehrzahl von Heizdrähten **50** ist durch Elektroden **55**, **56** und **57** in Reihe geschaltet. Die Elektroden **55**, **56** und **57** stellen das Reihen-Verbindungs-Teilstück bereit, das die Mehrzahl von Heizdrähten **50** in Reihe schaltet. Bei den Elektroden **55**, **56** und **57** handelt es sich ebenfalls um Umkehr-Teilstücke.

**[0115]** Das Heiz-Teilstück **705** weist die Heizdrähte **50b**, **50c** und **50d** auf, die sich in einer gewundenen Weise erstrecken. Die Heizdrähte **50b**, **50c** und **50d** erstrecken sich in einer gewundenen Weise zwischen den Elektroden an den Enden entlang der Oberfläche des Substrat-Teilstücks **2**. Der Heizdraht **50b** ist in einer gewundenen Weise angeordnet, wie

beispielsweise einer dreieckigen Verlaufsform. Der Heizdraht **50c** ist in einer gewundenen Weise angeordnet, wie beispielsweise einer quadratischen Verlaufsform. Der Heizdraht **50d** ist in einer gewundenen Weise angeordnet, wie beispielsweise einer glatten Verlaufsform. Das Heiz-Teilstück **705** kann lediglich aus einer Art von irgendeinem der Heizdrähte **50b**, **50c** und **50d** bestehen. Gemäß diesem Aufbau kann eine große Fläche mit einem Heizdraht bedeckt sein.

#### Achte Ausführungsform

**[0116]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform ist die vordere Oberfläche der Oberflächenschicht **21** flach. Alternativ ist bei der in **Fig. 15** und **Fig. 16** dargestellten Ausführungsform eine Mehrzahl von Vorsprüngen **824** auf der Oberfläche der Oberflächenschicht **21** angeordnet. Bei den Vorsprüngen **824** handelt es sich um vorspringende Erhebungen, die auf der Oberflächenschicht **21** ausgebildet sind. Die Vorsprünge **824** sind schmale vorspringende Erhebungen. Daher bilden die Vorsprünge **824** Teilstücke, welche die thermische Energie von dem Heiz-Teilstück **5** auf der vorderen Oberfläche der Oberflächenschicht **21** schwer ableiten. Die Vorsprünge **824** erstrecken sich so, dass sie die Längsrichtung des Heiz-Teilstücks **5** kreuzen. Die Vorsprünge **824** erstrecken sich über einer Mehrzahl von Heiz-Teilstücken **5**. Die Vorsprünge **824** sind so angeordnet, dass sie sich senkrecht mit sämtlichen Heiz-Teilstücken **5** schneiden, die parallel angeordnet sind.

**[0117]** Die Mehrzahl von Vorsprüngen **824** definiert eine Mehrzahl von Vertiefungen **825** zwischen diesen. Die Mehrzahl von Vorsprüngen **824** ist parallel zueinander angeordnet. Zwischenräume der Mehrzahl von Vorsprüngen **824** sind so festgelegt, dass sie kleiner als 5 Millimeter sind.

**[0118]** Bei diesem Aufbau weist das Substrat-Teilstück **2** einen Vorsprung **824** auf, der in Richtung einer Abstrahlungsrichtung der Wärmestrahlung R vorspringt, und weist Vertiefungen **825** auf, die benachbart zu dem Vorsprung **824** sind. Die Vorsprünge **824** sind dispersiv über einem Bereich angeordnet, in dem die Mehrzahl von Heiz-Teilstücken **5** angeordnet ist. Im Ergebnis sind die Vertiefungen **825**, die benachbart zu den Vorsprüngen **824** sind, ebenfalls dispersiv auf der vorderen Oberfläche angeordnet.

**[0119]** Wenn ein Objekt mit der vorderen Oberfläche der Oberflächenschicht **21** in Kontakt kommt, kann das Objekt mit einer oberen Ebene des Vorsprungs **824** in Kontakt kommen. Der Vorsprung **824** und die Vertiefung **825** halten ein Kontakt-Oberflächengebiet gering, in dem das Objekt direkt mit der Oberfläche

chenschicht **21** in Kontakt kommt. Der Vorsprung **824** stellt einen großen Wärmetransferabstand bereit. Die Vertiefung **825** stellt eine Luftsicht mit den Eigenschaften einer hohen Isolation bereit. Der Vorsprung **824** und die Vertiefung **825** unterbinden, dass sich das Objekt, wie beispielsweise Personen, einem Abschnitt mit einer hohen Temperatur nähern, der jenen direkt über dem Heizdraht umfasst. Im Ergebnis ist ein direkter Wärmetransfer von der Strahlungsheizung **1** zu dem Objekt reduziert.

#### Neunte Ausführungsform

**[0120]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform werden die Vorsprünge **824** verwendet. Alternativ werden bei der in **Fig. 17** und **Fig. 18** dargestellten Ausführungsform Vorsprünge **924** verwendet. Die Oberflächenschicht **21** weist eine Mehrzahl von Vorsprüngen **924** auf. Die Vorsprünge **924** erstrecken sich parallel zu dem Heiz-Teilstück **5**. Der Vorsprung **924** ist direkt über dem Heiz-Teilstück **5** positioniert. Mit anderen Worten, der Vorsprung **924** ist so angeordnet, dass er auf dem Heiz-Teilstück **5** überlappt. Die Mehrzahl von Vorsprüngen **924** definiert Vertiefungen **925** zwischen diesen. Auch bei dieser Konfiguration kann ein Objekt mit einer oberen Oberfläche des Vorsprungs **924** in Kontakt kommen. Im Ergebnis wird der Wärmetransfer von der Strahlungsheizung **1** zu dem Objekt reduziert.

#### Zehnte Ausführungsform

**[0121]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei der vorhergehenden Ausführungsform werden die Vorsprünge **924** verwendet. Alternativ werden bei der in **Fig. 19** und **Fig. 20** dargestellten Ausführungsform Vorsprünge A24 verwendet. Die Oberflächenschicht **21** weist eine Mehrzahl von Vorsprüngen A24 auf. Die Vorsprünge A24 erstrecken sich parallel zu dem Heiz-Teilstück **5**. Die Vorsprünge A24 sind direkt über dem Zwischenraum **6** positioniert. Mit anderen Worten, der Vorsprung A24 ist so angeordnet, dass er auf dem Heiz-Teilstück **5** nicht überlappt. Die Mehrzahl von Vorsprüngen A24 definiert Vertiefungen A25 zwischen diesen. Auch bei dieser Konfiguration kann ein Objekt mit einer oberen Oberfläche des Vorsprungs A24 in Kontakt kommen. Im Ergebnis wird der Wärmetransfer von der Strahlungsheizung **1** zu dem Objekt reduziert.

#### Elfte Ausführungsform

**[0122]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grund-

form beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei den vorhergehenden Ausführungsformen werden Vorsprünge verwendet, die sich parallel erstrecken. Alternativ wird bei der in **Fig. 21** und **Fig. 22** dargestellten Ausführungsform ein gitterartiger Vorsprung B24 verwendet. Die Oberflächenschicht **21** weist einen gitterartigen Vorsprung B24 auf, der eine Mehrzahl von vorspringenden Erhebungen enthält, die einander kreuzen. Der Vorsprung B24 enthält vorspringende Erhebungen, die sich parallel zu dem Heiz-Teilstück **5** erstrecken und weist vorspringende Erhebungen auf, die das Heiz-Teilstück **5** kreuzen. Bei dem dargestellten Beispiel kreuzt sich eine Mehrzahl von vorspringenden Erhebungen unter rechten Winkeln. Einige vorspringende Erhebungen sind direkt über den Heiz-Teilstücken **5** positioniert. Einige vorspringende Erhebungen sind direkt über dem Zwischenraum **6** positioniert. Der Vorsprung B24 definiert Vertiefungen B25 zwischen diesen. Die Vertiefungen B25 sind unabhängig voneinander an dem Netz platziert. Auch bei dieser Konfiguration kann ein Objekt mit einer oberen Oberfläche des Vorsprungs B24 in Kontakt kommen. Im Ergebnis ist der Wärmetransfer von der Strahlungsheizung **1** zu dem Objekt reduziert.

#### Zwölftes Ausführungsform

**[0123]** Bei dieser Ausführungsform handelt es sich um eine der Modifikationen, die auf einer Grundform beruhen, die durch die vorhergehende Ausführungsform bereitgestellt ist. Bei den vorhergehenden Ausführungsformen werden die Vorsprünge verwendet, die sich lang und schmal erstrecken. Alternativ wird bei der in **Fig. 23** und **Fig. 24** dargestellten Ausführungsform ein punktartiger Vorsprung C24 verwendet. Die Oberflächenschicht **21** weist eine Mehrzahl von Vorsprüngen C24 auf. Der Vorsprung C24 weist eine punktartige Konfiguration in der X-Y-Ebene auf. Einige Vorsprünge C24 sind direkt über den Heiz-Teilstücken **5** positioniert. Einige Vorsprünge C24 sind direkt über dem Zwischenraum **6** positioniert. Die Vorsprünge C24 definieren eine Vertiefung C25 zwischen diesen. Auch bei dieser Konfiguration kann ein Objekt mit einer oberen Oberfläche des Vorsprungs C24 in Kontakt kommen. Im Ergebnis ist der Wärmetransfer von der Strahlungsheizung **1** zu dem Objekt reduziert.

#### Weitere Ausführungsformen

**[0124]** Die offenbare Technik ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen beschränkt und kann in verschiedenen modifizierten Ausführungsformen praktiziert werden. Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehende Kombination beschränkt, und offenbare technische Mittel können unabhängig oder in verschiedenen Kombinationen angewendet werden. Jede Ausführungsform kann ein zusätzliches Teilstück aufweisen. Das Teilstück jeder Aus-

führungsform kann weggelassen werden. Ein Teilstück einer Ausführungsform kann ersetzt oder mit dem Teilstück der anderen Ausführungsform kombiniert werden. Bei den Konfigurationen, Funktionen und Vorteilen der vorstehend erwähnten Ausführungsformen handelt es sich lediglich um Beispiele. Der technische Umfang der Offenbarung ist nicht auf die Ausführungsformen beschränkt. Ein gewisses Ausmaß der Offenbarung kann durch den Umfang des Anspruchs gezeigt werden und umfasst außerdem die Änderungen, die gleich dem gewissen Bereich des Umfangs des Anspruchs sind und innerhalb desselben liegen.

**[0125]** Bei der vorhergehenden Ausführungsform werden die Elektroden **4** und die Heiz-Teilstücke **5** mittels Sintern verbunden. Alternativ kann eine Verbindung zwischen den Elektroden **4** und den Heiz-Teilstücken **5** durch einen Verbindungsabschnitt unter Verwendung eines Metalle verbindenden Materials, wie beispielsweise durch Weichlöten, Hartlöten oder Schweißen, oder einen Verbindungsabschnitt bereitgestellt werden, wobei ein mechanisches Verbindungselement verwendet wird, wie beispielsweise durch Crimpen oder ein Befestigen durch eine Schraube.

**[0126]** Bei den vorhergehenden Ausführungsformen ist eine Einheit für die Strahlungsheizung **1** dargestellt und erläutert. In dem Raum kann eine einzelne Einheit der Strahlungsheizung **1** eingebaut sein. Alternativ kann eine Mehrzahl von Einheiten der Strahlungsheizung **1** angeordnet sein, um ein Feld für die Strahlungsheizungs-Einrichtung zu bilden.

**[0127]** Bei den vorhergehenden Ausführungsformen sind Vorsprünge **824**, **924**, A24, B24 und C24 sowie Vertiefungen **825**, **925**, A25, B25 und C25 auf der Oberflächenschicht **21** ausgebildet. Alternativ kann eine zusätzliche Schicht, die Vorsprünge und Vertiefungen bereitstellt, auf der Oberflächenschicht **21** hinzugefügt sein. In diesem Fall ist die Oberflächenschicht durch eine Mehrzahl von Schichten bereitgestellt.

**[0128]** Bei der vorhergehenden Ausführungsform ist die Mehrzahl von parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** in jedem der Heizbänder **5a**, **5b** und **5c** in Reihe geschaltet. Alternativ kann die Mehrzahl von parallelen Gruppen **51**, **52** und **53** lediglich in einem Heizband in Reihe geschaltet sein. In diesem Fall kann das verbleibende Heizband durch eine Mehrzahl von Heizdrähten **50** ohne eine Reihenschaltung bereitgestellt sein. Ein derartiger Aufbau, der die zumindest teilweise Reihenschaltung der Heizdrähte **50** aufweist, kann eingesetzt werden.

**[0129]** Bei der vorhergehenden Ausführungsform erstreckt sich der Heizdraht **50** in einer linearen Form. Alternativ kann ein gewundener geformter Heizdraht

verwendet werden. Zum Beispiel kann ein Heizdraht, der in der Gestalt einer rechteckigen Verlaufsform gewunden ist, oder ein Heizdraht verwendet werden, der in einer glatten Verlaufsform gewunden ist.

## Patentansprüche

1. Strahlungsheizung, die aufweist:  
 ein aus einem elektrisch isolierenden Material gebildetes Substrat-Teilstück (2), um eine Oberfläche zu bilden; und  
 ein Heiz-Teilstück (**5, 205, 305, 405, 505, 605, 705**), das von dem Substrat-Teilstück getragen wird, sich entlang der Oberfläche erstreckt und Strahlungswärme (R) emittiert, indem in Reaktion auf eine Energiezufuhr Wärme erzeugt wird, wobei  
 das Heiz-Teilstück so festgelegt ist, dass es eine Strahlungstemperatur für ein Emissieren der Strahlungswärme erreicht, die einer Person ein Wärmefühl gibt, und wobei  
 das Heiz-Teilstück einen thermischen Widerstand (Rh) aufweist, der so festgelegt ist, dass, wenn ein Objekt mit der Oberfläche in Kontakt kommt, eine Temperatur des Teilstücks, an dem das Objekt in Kontakt kommt, auf eine verringerte Temperatur abfällt, die niedriger als die Strahlungstemperatur ist.

2. Strahlungsheizung nach Anspruch 1, die des Weiteren aufweist:  
 ein Paar von Elektroden (**3, 31, 32, 4, 41, 42**), die von dem Substrat-Teilstück getragen werden und sich entlang der Oberfläche erstrecken, wobei  
 das Heiz-Teilstück eine Mehrzahl von Heizdrähten (**50, 650, 50b, 50c, 50d**) umfasst, die aus einem Material mit einem hohen spezifischen Widerstand hergestellt sind, der höher als jener der Elektroden ist, und die zumindest teilweise zwischen dem Paar von Elektroden in Reihe geschaltet sind, und wobei  
 die Heizdrähte einen thermischen Widerstand (Rh) in einer Längsrichtung aufweisen, der so festgelegt ist, dass, wenn ein Objekt in Kontakt mit der Oberfläche kommt, eine Temperatur des Teilstücks, an dem das Objekt in Kontakt kommt, auf eine verringerte Temperatur abfällt, die niedriger als die Strahlungstemperatur ist.

3. Strahlungsheizung nach Anspruch 2, wobei die Mehrzahl von Heizdrähten durch ein verbindendes Teilstück (**55, 56, 57, 355, 356, 357**), das aus dem gleichen Material wie die Elektroden gebildet ist, in Reihe geschaltet ist.

4. Strahlungsheizung nach Anspruch 2, wobei die Mehrzahl von Heizdrähten durch ein verbindendes Teilstück (**555, 556**), das aus dem gleichen Material wie die Heizdrähte gebildet ist, in Reihe geschaltet ist.

5. Strahlungsheizung nach Anspruch 3 oder 4, wo bei das verbindende Teilstück (**55, 56, 57, 555, 556**) zumindest zwei der Heizdrähte parallel schaltet, um

eine Mehrzahl von parallelen Gruppen (**51, 52, 53**) zu bilden, und die Mehrzahl von parallelen Gruppen in Reihe schaltet.

6. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Elektroden und die Heizdrähte innerhalb des Substrat-Teilstücks elektrisch verbunden sind.

7. Strahlungsheizung nach Anspruch 6, wobei die Elektroden und die Heizdrähte mittels Sintern verbunden werden.

8. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei sich die Heizdrähte (**50**) in einer linearen Form erstrecken.

9. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei sich die Heizdrähte (**50b, 50c, 50d**) in einer gewundenen Weise erstrecken.

10. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, die des Weiteren aufweist: eine mittlere Elektrode (**458**), die durch elektrisches Kurzschließen der Mehrzahl von Heizdrähten in der parallelen Gruppe (**51, 52, 53**), die durch Parallelschalten von zumindest zwei Heizdrähten gebildet wird, eine Reihenschaltung bereitstellt.

11. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Substrat-Teilstück eine plattenartige Form aufweist und das Heiz-Teilstück (**5, 205, 305, 405, 505, 605, 705**) eine dünnenschichtartige Form aufweist, die sich entlang der Oberfläche verteilt.

12. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Substrat-Teilstück eine Oberflächenschicht (**21**) sowie eine Rückseitenschicht (**22**) aufweist und wobei das Heiz-Teilstück (**5, 205, 305, 405, 505, 605, 705**) zwischen der Oberflächenschicht und der Rückseitenschicht angeordnet ist.

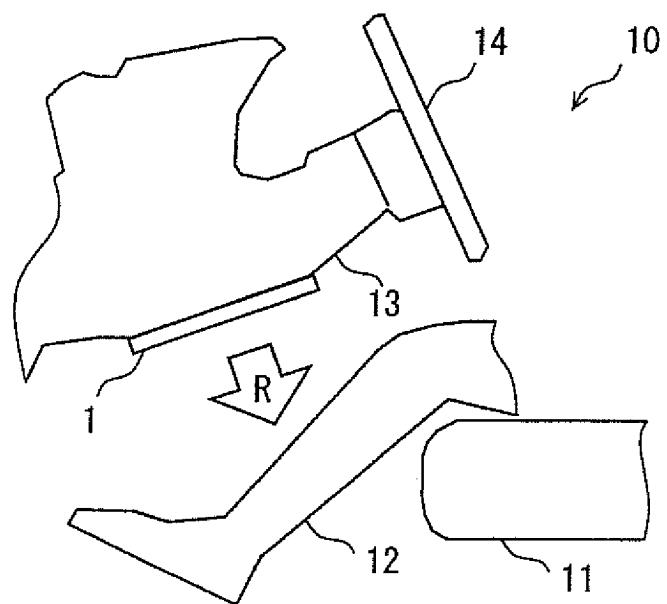
13. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Heiz-Teilstück (**605**) einen Heizdraht (**650**) aufweist, der durch eine Mehrzahl von Durchgangslöchern in einer Netzstruktur ausgebildet ist.

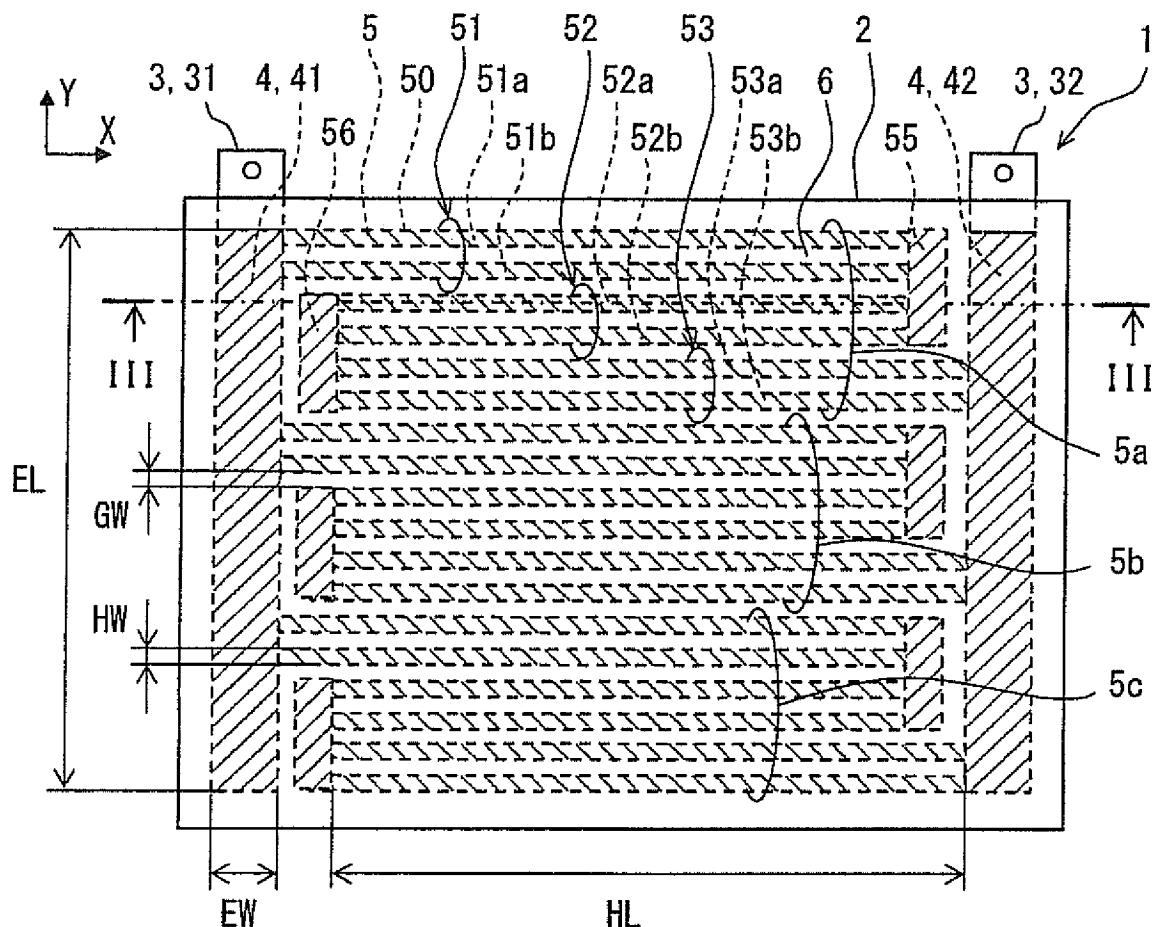
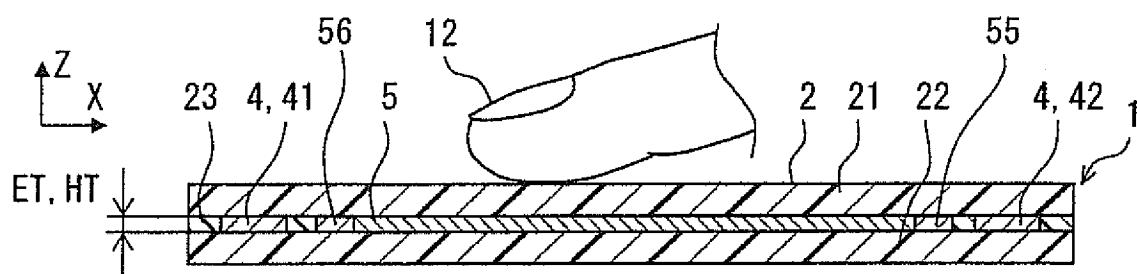
14. Strahlungsheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Substrat-Teilstück einen Vorsprung (**624, 724, 824, 924, 1024**) aufweist, der in Richtung einer Abstrahlungsrichtung der Strahlungswärme vorspringt, und eine Vertiefung (**625, 725, 825, 925, 1025**) aufweist, die benachbart zu dem Vorsprung ist.

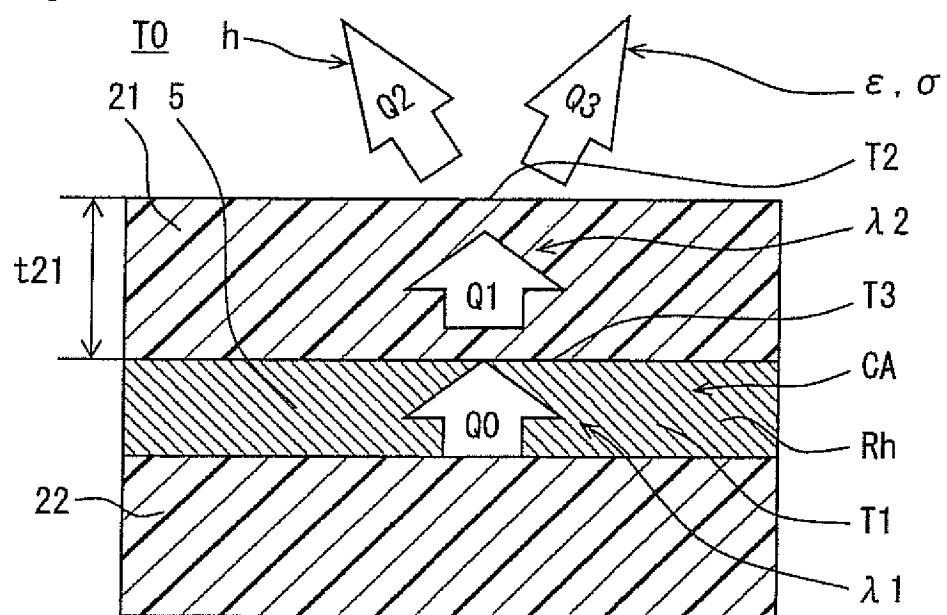
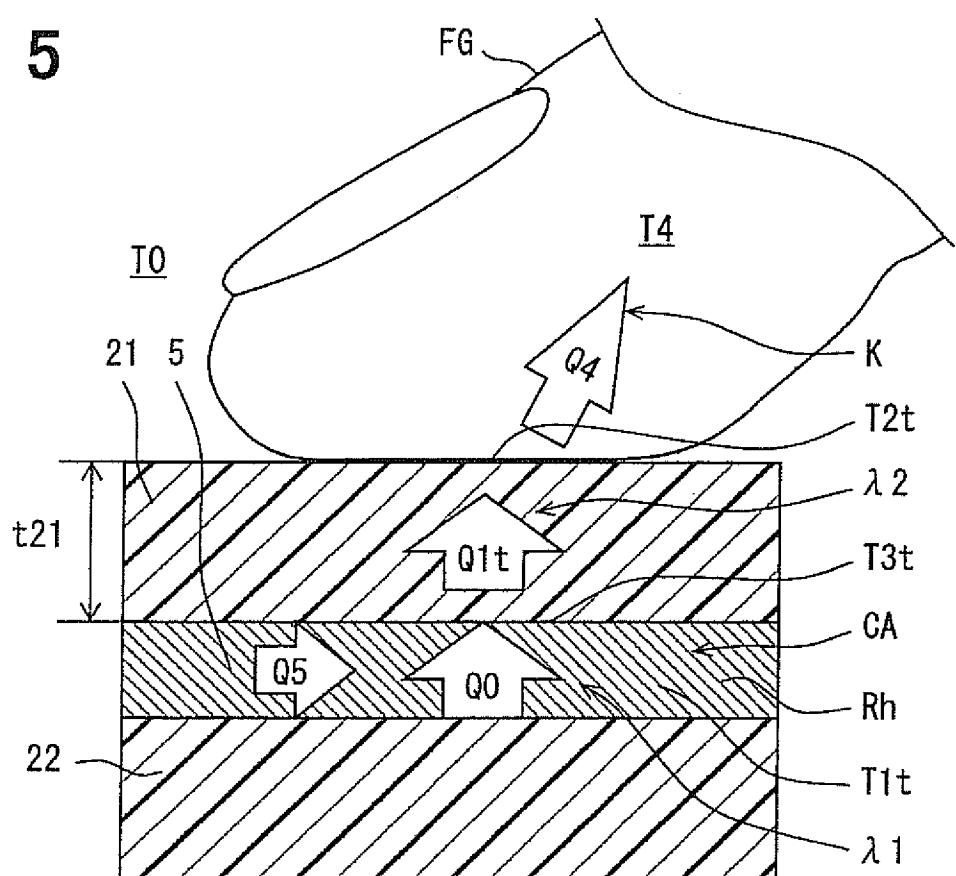
Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

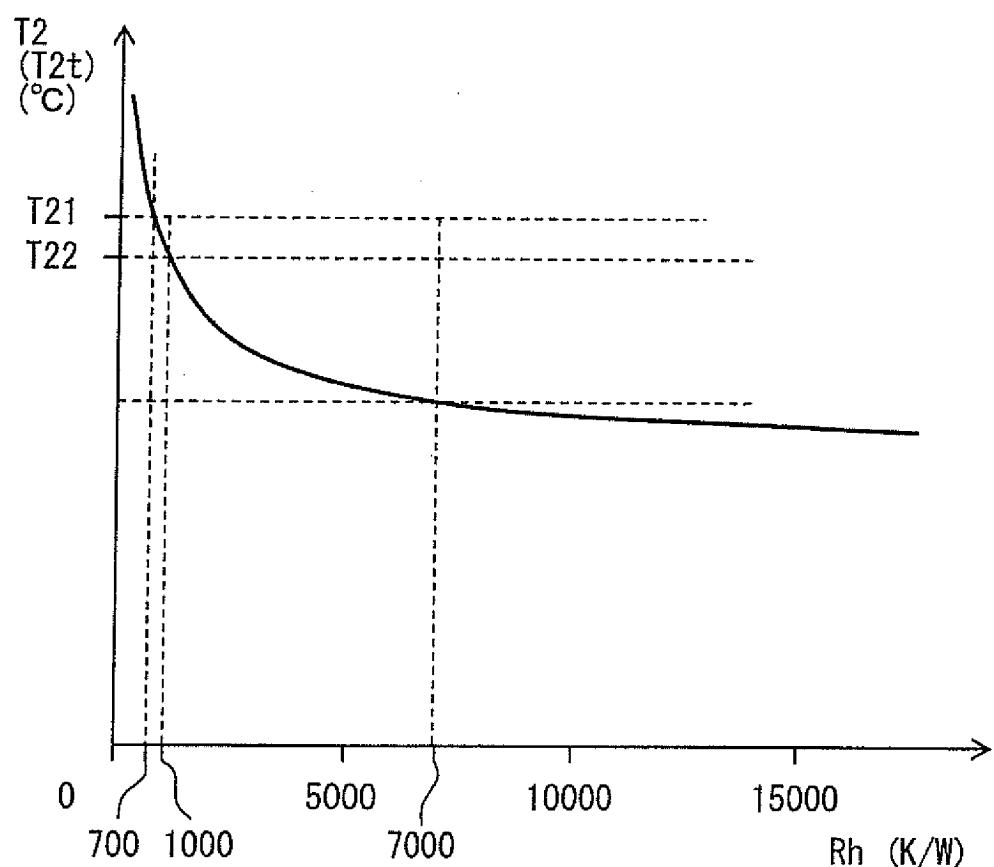
**FIG. 1**



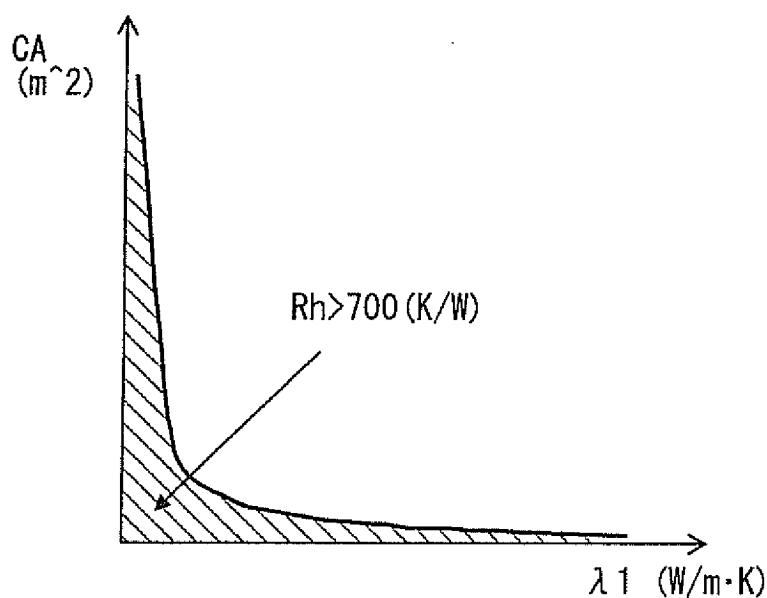
**FIG. 2****FIG. 3**

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

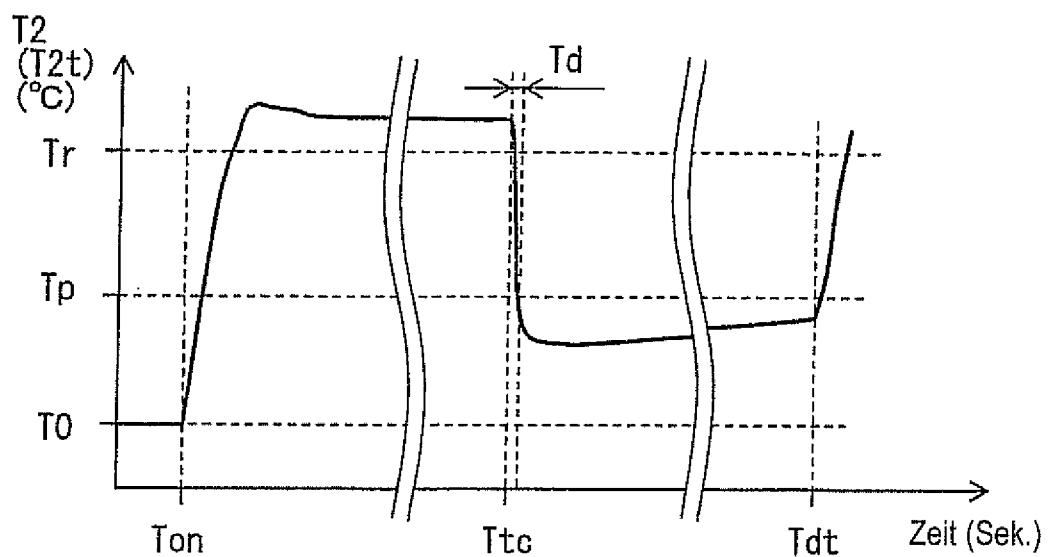
**FIG. 6**



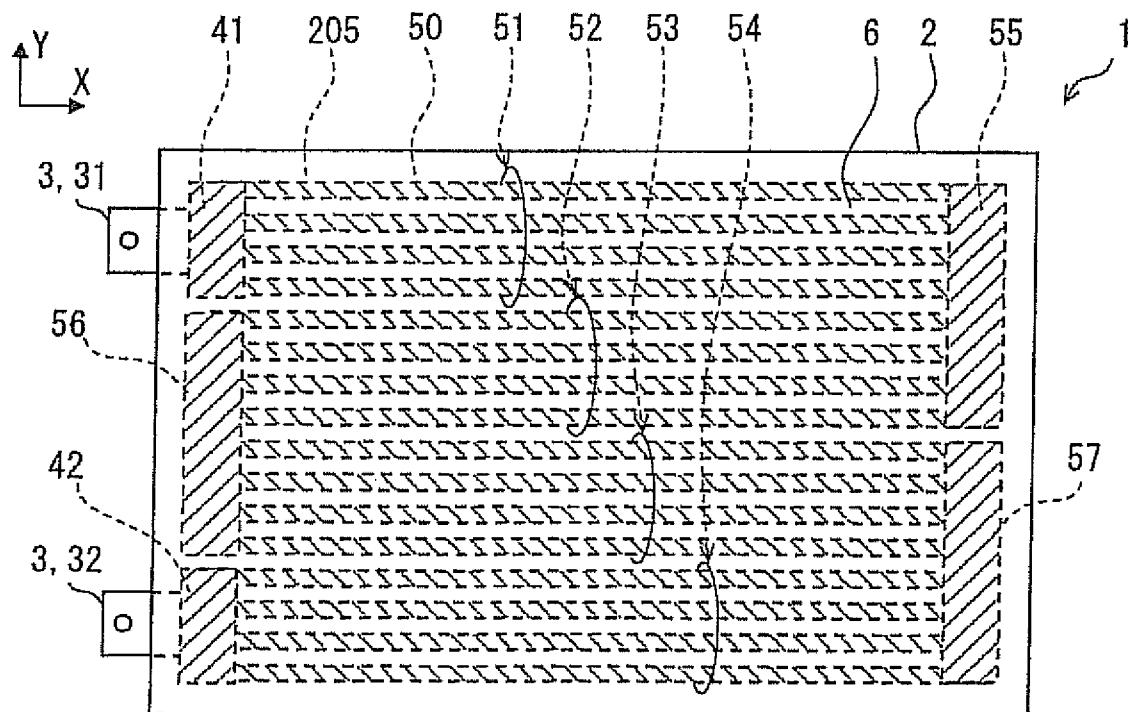
**FIG. 7**

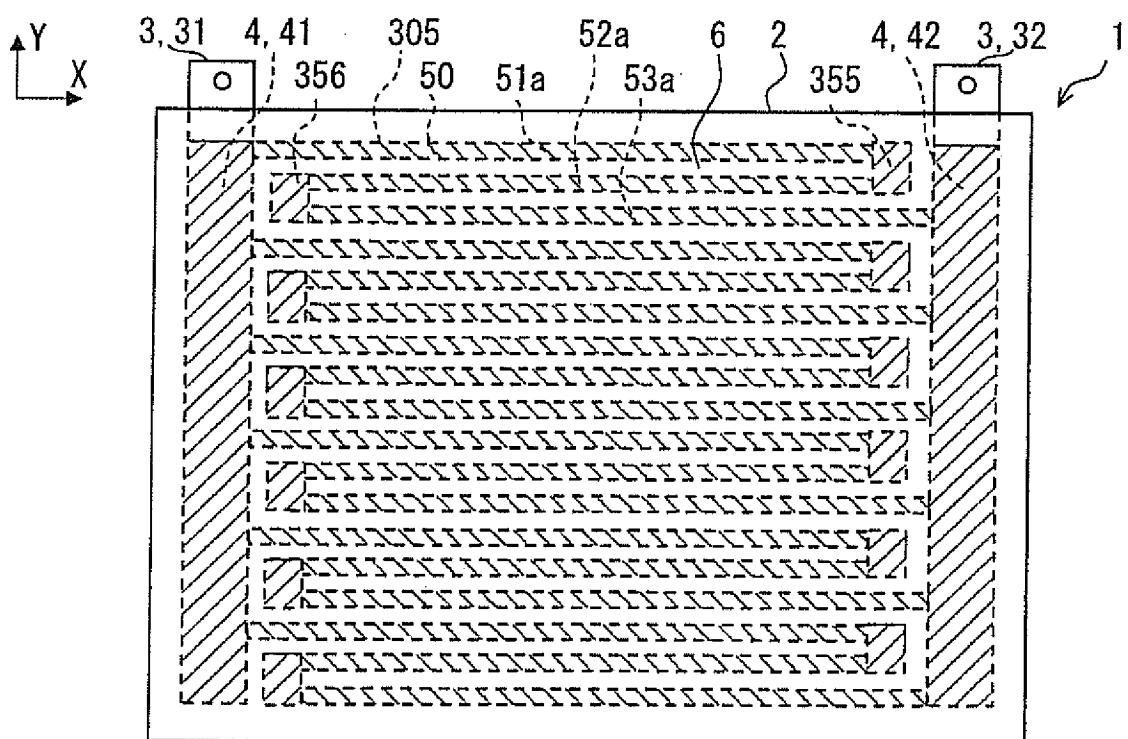
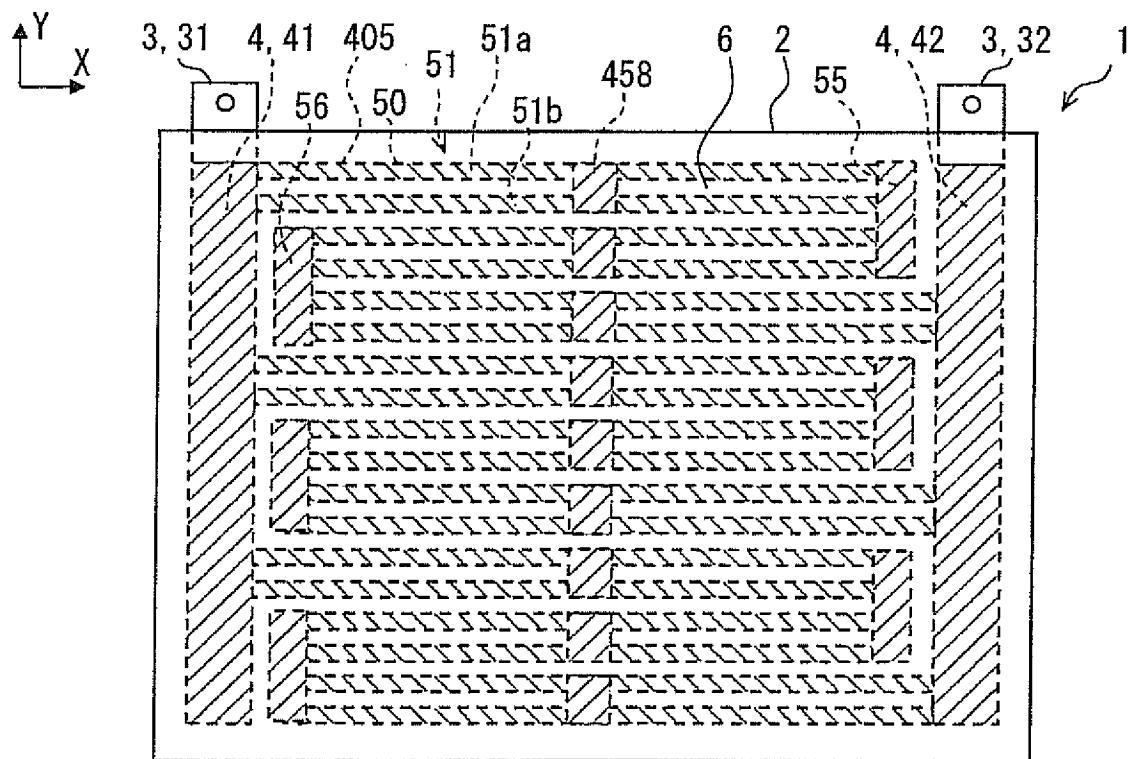


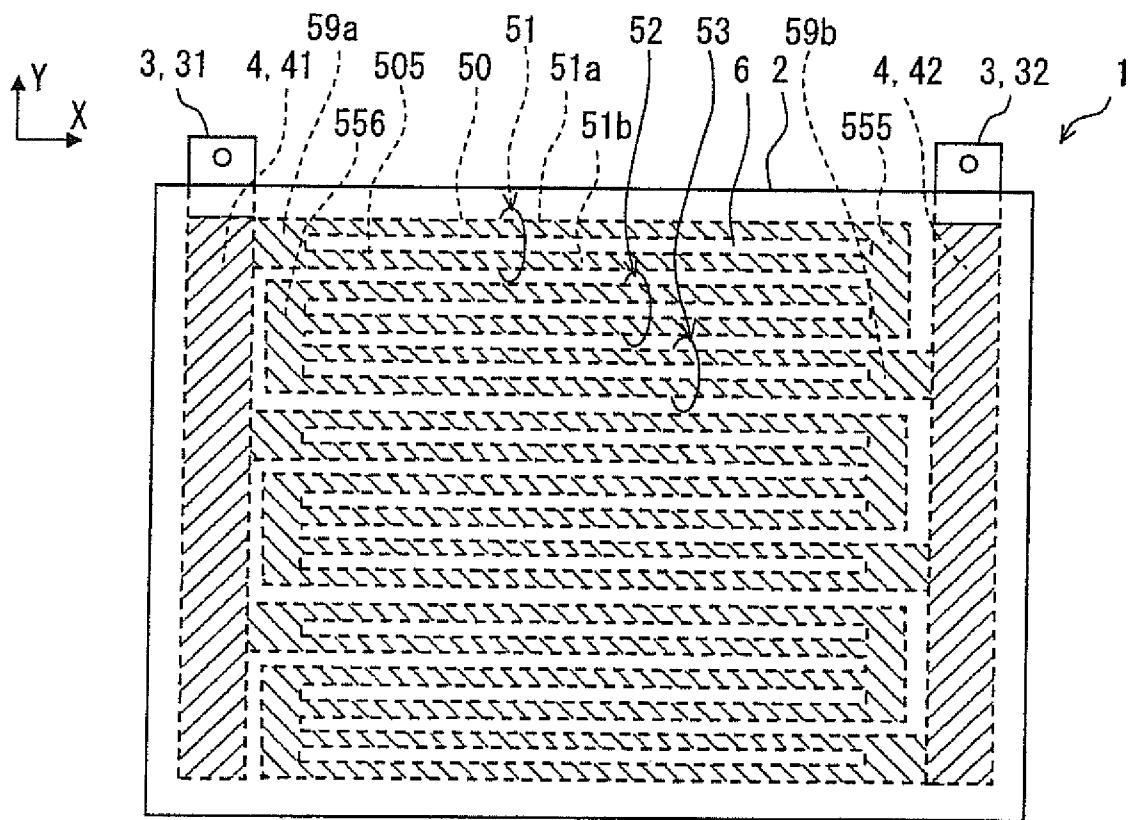
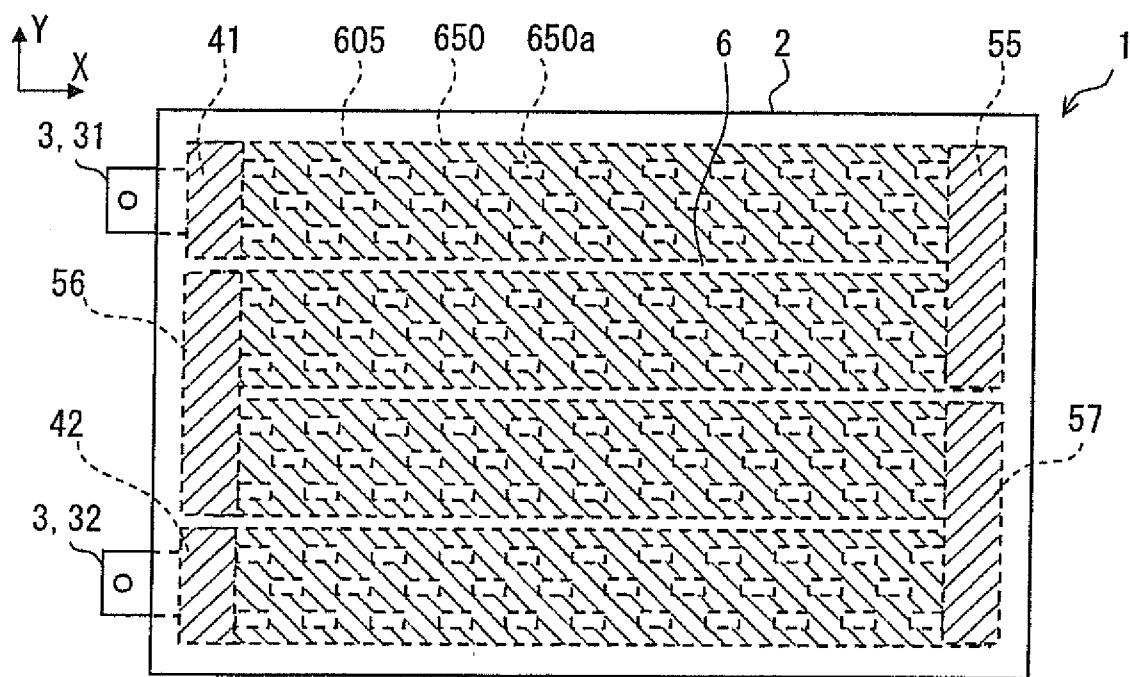
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10****FIG. 11**

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

**FIG. 14**

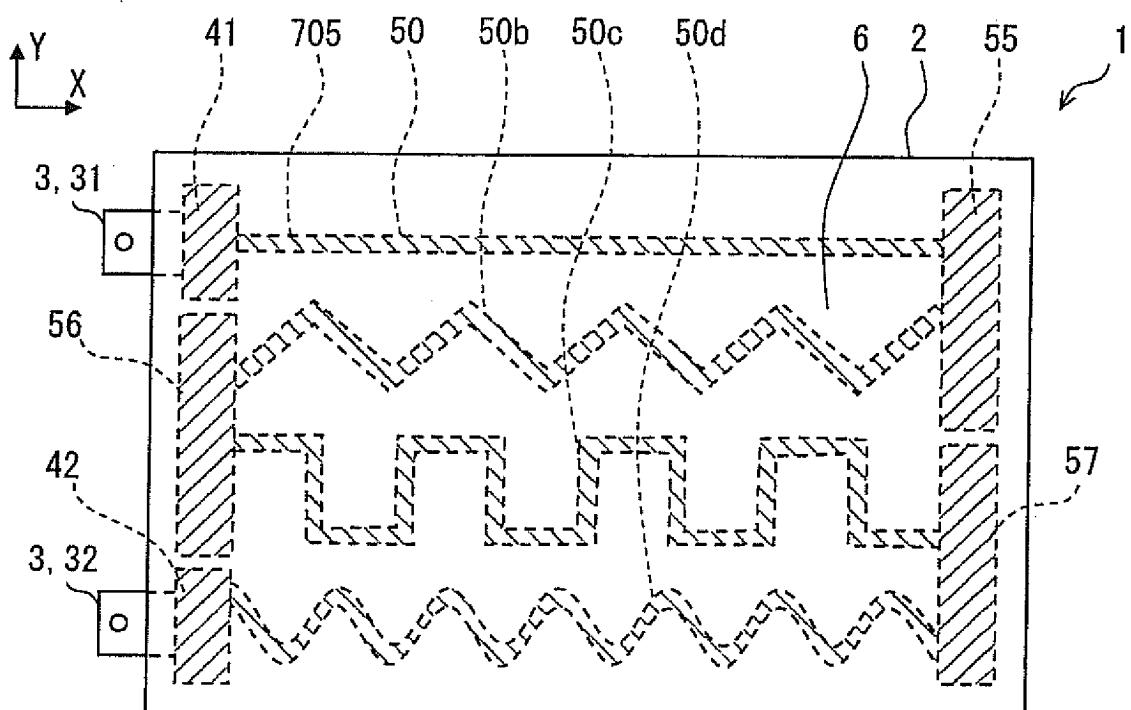


FIG. 15

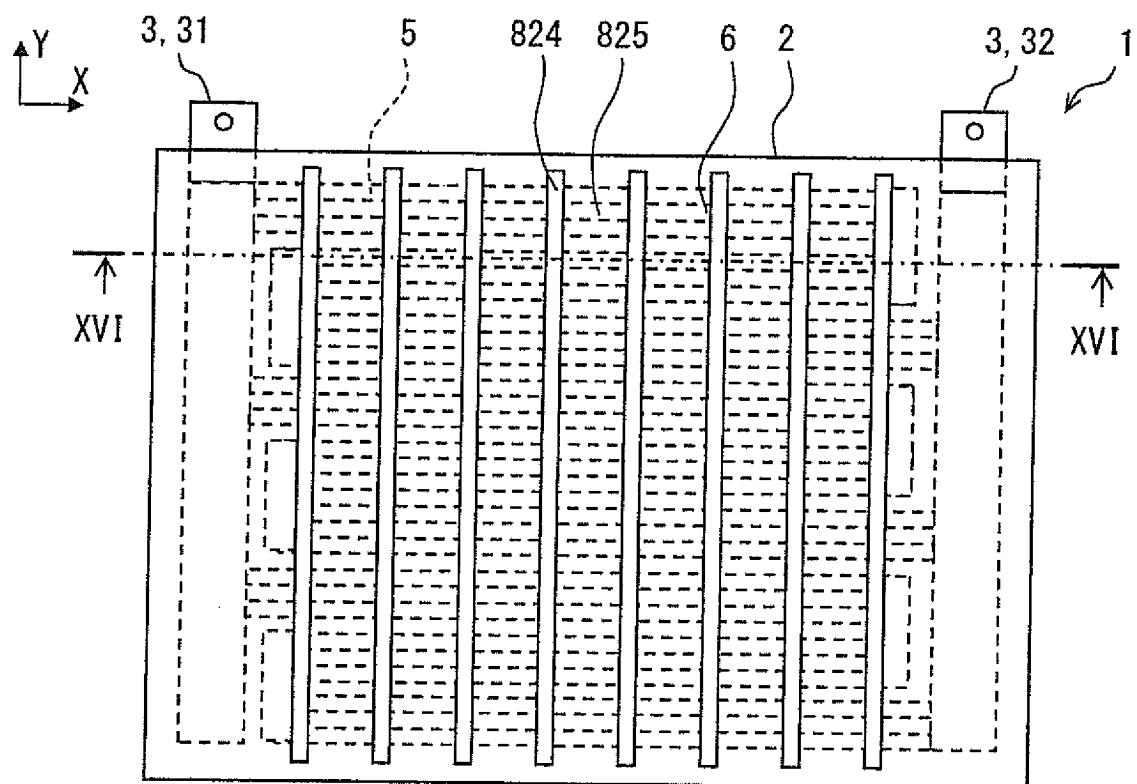
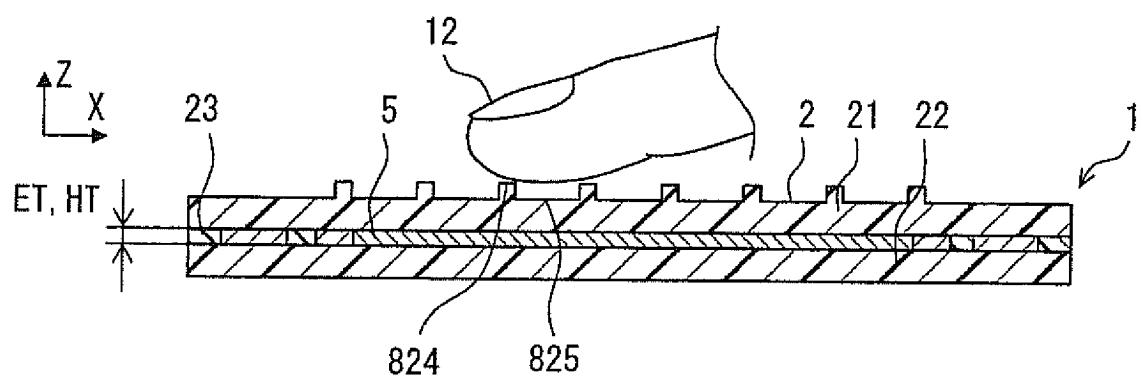
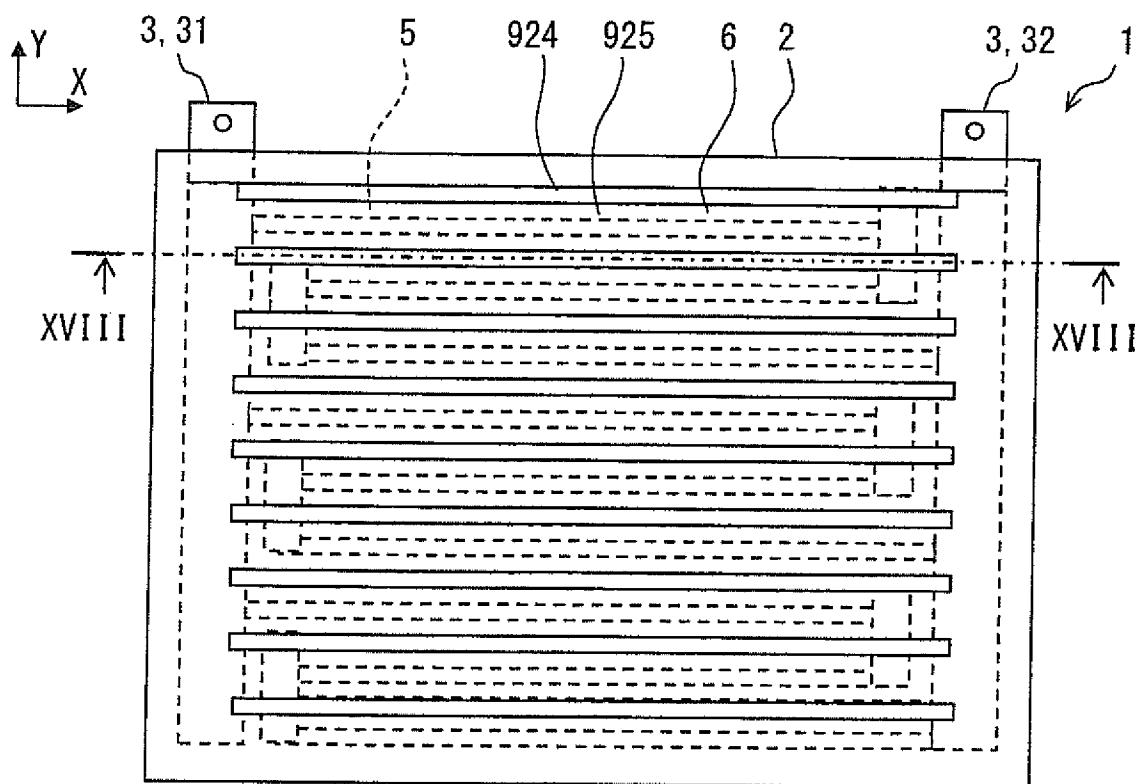
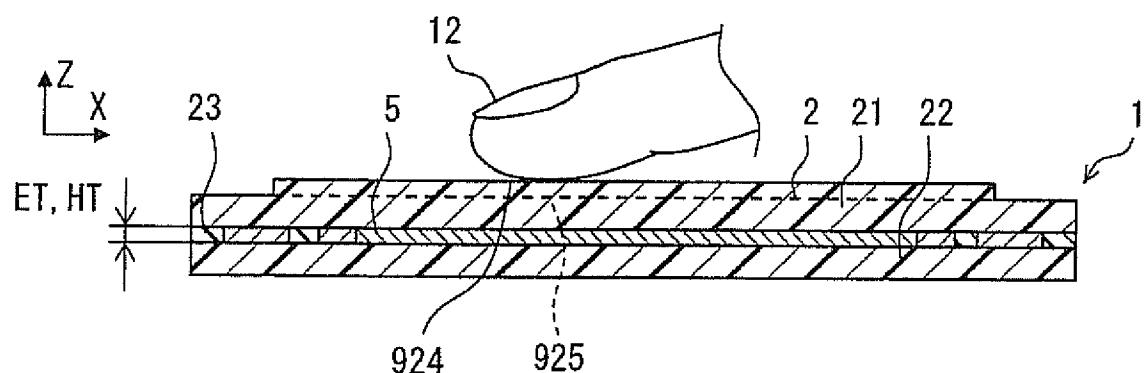
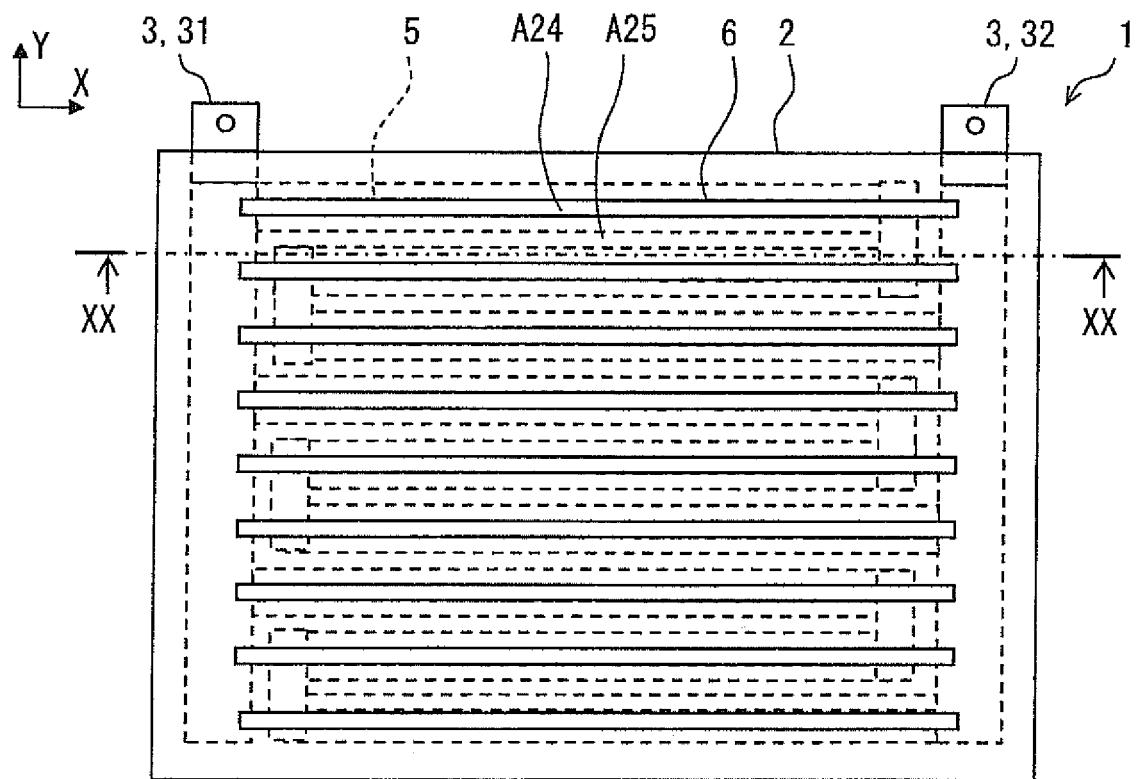


FIG. 16

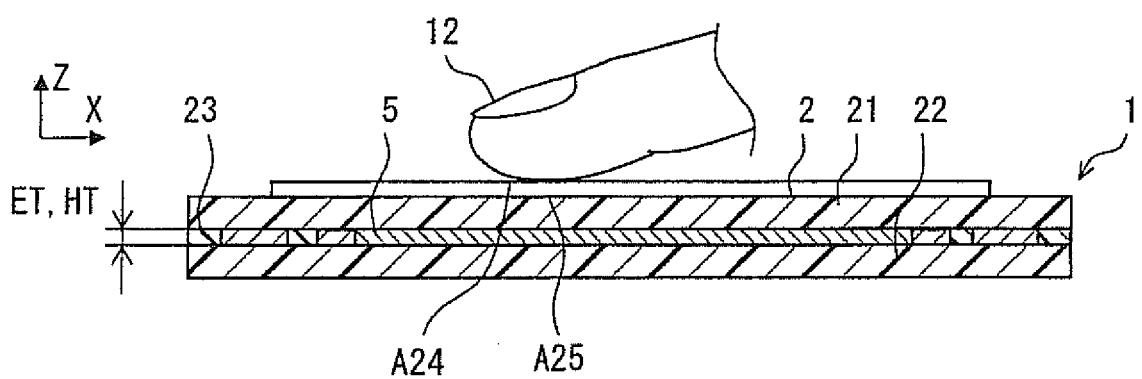


**FIG. 17****FIG. 18**

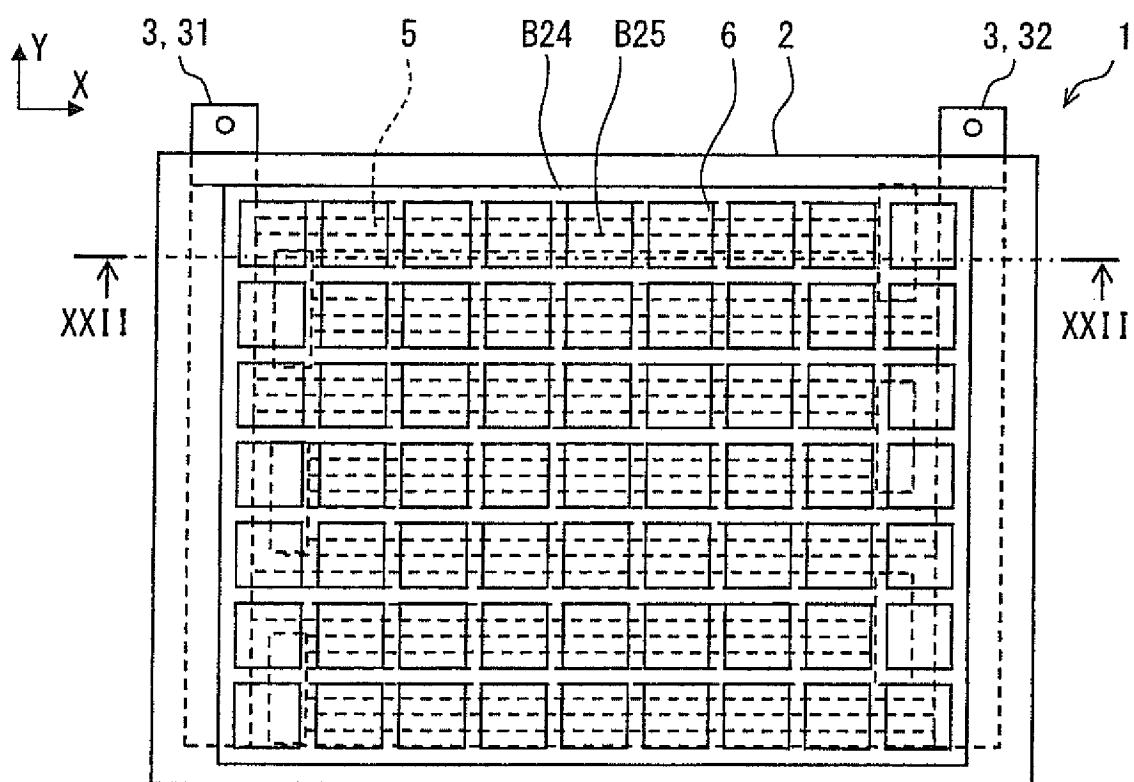
**FIG. 19**



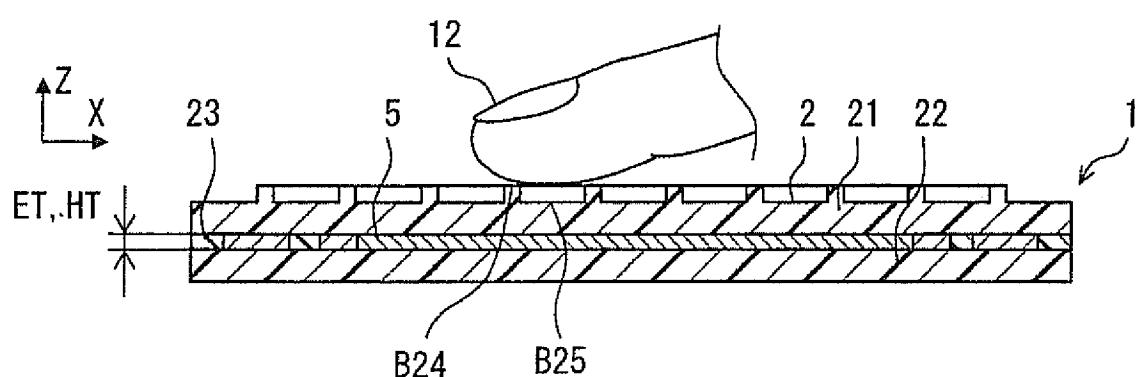
**FIG. 20**



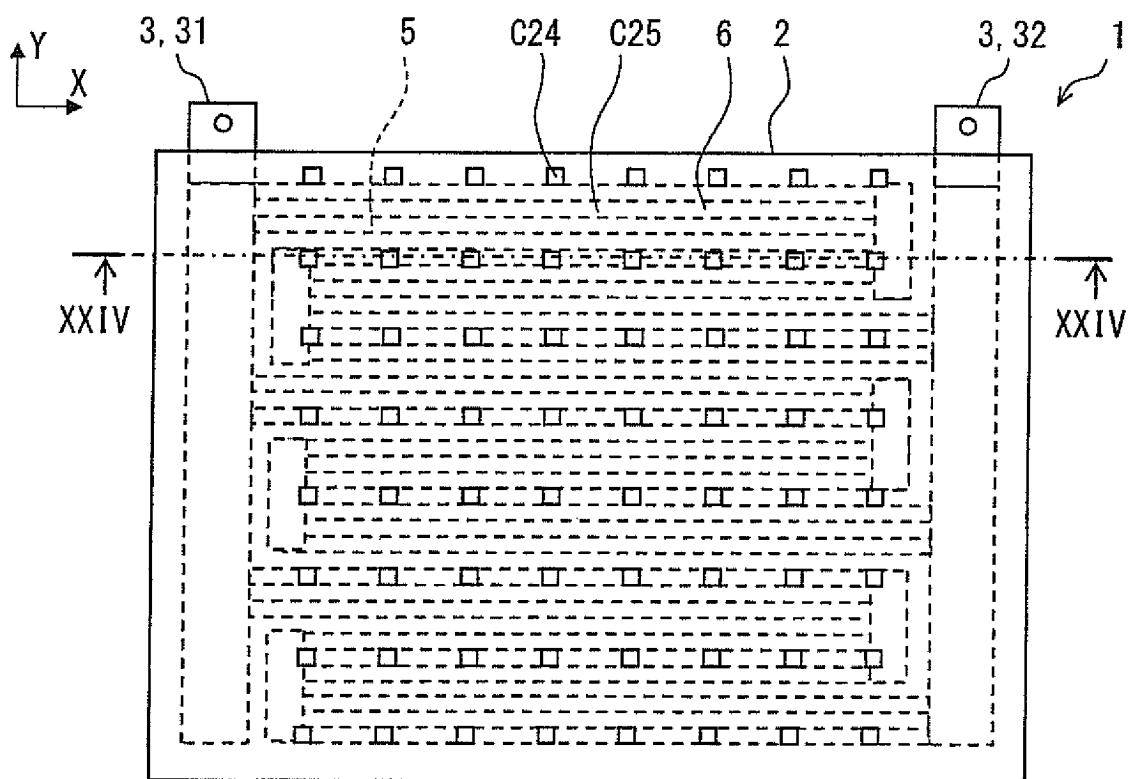
**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**



**FIG. 24**

