



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/157130**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 006 639.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/006196**
(86) PCT-Anmeldetag: **16.02.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.08.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **05.12.2024**

(51) Int Cl.: **H05K 7/20 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP
(74) Vertreter:
**Diehl & Partner Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
mbB, 80636 München, DE**

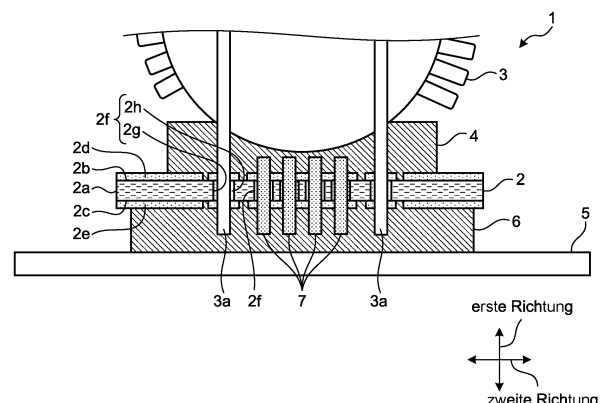
(72) Erfinder:
**Kado, Ryosuke, Tokyo, JP; Shizu, Keiichiro,
Tokyo, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Modul für elektrische Komponenten**

(57) Zusammenfassung: Ein Modul (1) für elektrische Komponenten umfasst ein Substrat (2) mit einer ersten Fläche (2b), einer zweiten Fläche (2c), einer ersten Metallfolie (2d), die an der ersten Fläche (2b) vorgesehen ist, und eine zweite Metallfolie (2e), die an der zweiten Fläche (2c) vorgesehen ist, wobei in dem Substrat (2) ein Durchgangsloch (2f) vorgesehen ist, das von der ersten Fläche (2b) zu der zweiten Fläche (2c) durchdringt und die erste Metallfolie (2d) und die zweite Metallfolie (2e) elektrisch verbindet, eine Wärme erzeugungskomponente, die von dem Substrat (2) in einer Plattendickenrichtung des Substrats (2) entfernt angeordnet ist, ein Wärmeübertragungsharz (4), das zwischen dem Substrat (2) und der Wärme erzeugungskomponente angeordnet ist und mit dem Substrat (2) und der Wärme erzeugungskomponente in Kontakt steht, ein Metallelement (5), das an einer von der Wärme erzeugungskomponente in Bezug auf das Substrat (2) abgewandten Seite und entfernt von dem Substrat in der Plattendickenrichtung des Substrats (2) angeordnet ist, wobei das Substrat zwischen dem Metallelement und der Wärme erzeugungskomponente angeordnet ist; ein Wärmeableitungselement (6), das zwischen dem Substrat (2) und dem Metallelement (5) angeordnet ist und mit dem Substrat (2) und dem Metallelement (5) in Kontakt steht, und einen Wärmeübertragungsstift (7), der in das Durchgangsloch (2f) eingesetzt ist. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts (7) steht mit dem Wärmeübertragungsharz (4) in Kontakt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Modul für elektrische Komponenten, das eine Wärmeerzeugungskomponente umfasst.

Hintergrund

[0002] Typischerweise werden Wärmeerzeugungskomponenten, die Wärme erzeugen, wie beispielsweise eine Spule oder ein Kondensator, an einem Modul für elektrische Komponenten installiert. Daher benötigt die Modul für elektrische Komponenten Mittel zur Ableitung der von der Wärmeerzeugungskomponente erzeugten Wärme.

[0003] Beispielsweise offenbart die Patentliteratur 1 ein Modul für elektrische Komponenten, bei dem eine elektrische Komponente in einer Plattendickenrichtung von einem Substrat an einem Ende des Substrats entfernt angeordnet ist, ein Metallelement in einer Plattendickenrichtung von dem Substrat an einem anderen Ende des Substrats entfernt angeordnet ist und zusätzlich ein Wärmeableitungselement so angeordnet ist, dass es zwischen dem Substrat und dem Metallelement angeordnet ist.

[0004] Die in der Patentliteratur 1 offenbarte elektrische Komponente umfasst eine Spule, die eine Wärmeerzeugungskomponente ist, einen Kernteil, in dem die Spule untergebracht ist, und ein Wärmeübertragungsharz, das zwischen dem Kernteil und dem Substrat angeordnet ist. Gemäß der in der Patentliteratur 1 offenbarten Technik kann die von der Spule erzeugte Wärme in dieser Reihenfolge an das Wärmeübertragungsharz, das Substrat, das Wärmeableitungselement und das Metallelement übertragen und vom Metallelement abgeleitet werden. Infolgedessen kann die Spule gekühlt werden.

Zitierungsliste

Patentliteratur

[0005] Patentliteratur 1: Offenlegung der japanischen Patentanmeldung Nr. 2020-088127

Überblick über die Erfindung

das durch die Erfindung zu lösende Problem

[0006] Um die Kühlung der Spule zu fördern, ist eine höhere Wärmeübertragungseffizienz von der Spule zum Metallelement wünschenswert. Gemäß der in der Patentliteratur 1 offenbarten Technik wird die von der Spule erzeugte Wärme nur durch das Wärmeübertragungsharz zu dem Substrat oder dergleichen übertragen. Daher besteht die Möglichkeit, die

Effizienz der Wärmeübertragung von der Spule zum Metallelement zu erhöhen.

[0007] Die vorliegende Offenbarung wurde in Anbetracht der oben genannten Ausführungen getätigt, und ein Ziel der vorliegenden Offenbarung ist es, ein Modul für elektrische Komponenten zu erhalten, das die Wärmeübertragungseffizienz von einer Wärmeerzeugungskomponente zu einem Metallelement gegenüber dem Stand der Technik erhöhen kann.

Mittel zur Lösung des Problems

[0008] Um die oben genannten Probleme zu lösen und das Ziel zu erreichen, umfasst ein Modul für elektrische Komponenten gemäß der vorliegenden Offenbarung ein Substrat, das eine erste Fläche, eine zweite Fläche, die von der ersten Fläche abgewandt ist, eine erste Metallfolie, die an der ersten Fläche vorgesehen ist, und eine zweite Metallfolie, die an der zweiten Fläche vorgesehen ist, aufweist, wobei in dem Substrat ein Durchgangsloch vorgesehen ist, das von der ersten Fläche zur zweiten Fläche durchdringt und die erste Metallfolie und die zweite Metallfolie elektrisch verbindet. Ferner umfasst das Modul für elektrische Komponenten eine Wärmeerzeugungskomponente, die vom Substrat in einer Plattendickenrichtung des Substrats entfernt angeordnet ist, und ein Wärmeübertragungsharz, das zwischen dem Substrat und der Wärmeerzeugungskomponente angeordnet ist und mit dem Substrat und der Wärmeerzeugungskomponente in Kontakt steht. Zudem umfasst das Modul für elektrische Komponenten ein Metallelement, das an einer von der Wärmeerzeugungskomponente in Bezug auf das Substrat abgewandten Seite und entfernt vom Substrat in der Plattendickenrichtung des Substrats angeordnet ist, wobei das Substrat zwischen dem Metallelement und der Wärmeerzeugungskomponente angeordnet ist, ein Wärmeableitungselement, das zwischen dem Substrat und dem Metallelement angeordnet ist und mit dem Substrat und dem Metallelement in Kontakt steht, und einen metallischen Wärmeübertragungsstift, der in das Durchgangsloch eingesetzt ist. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts steht mit dem Wärmeübertragungsharz in Kontakt.

Wirkungen der Erfindung

[0009] Ein Modul für elektrische Komponenten gemäß der vorliegenden Offenbarung erzielt eine Wirkung, dass es möglich ist, die Wärmeübertragungseffizienz von einer Wärmeerzeugungskomponente zu einem Metallelement gegenüber dem Stand der Technik zu erhöhen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch das Aussehen einer Klimaanlage gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch eine innere Struktur der Klimaanlage gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die ein Modul für elektrische Komponenten gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die Details des Moduls für elektrische Komponenten gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die Details eines Moduls für elektrische Komponenten gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0010] Nachfolgend wird ein Modul für elektrische Komponenten gemäß Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Detail beschrieben

Erste Ausführungsform.

[0011] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch das Aussehen einer Klimaanlage 10 gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt. **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, die schematisch eine innere Struktur der Klimaanlage 10 gemäß der ersten Ausführungsform zeigt. Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst die Klimaanlage 10 eine Inneneinheit 11, die innen installiert ist, und eine Außeneinheit 12, die außen installiert ist. Die Inneneinheit 11 bläst klimatisierte Luft in einen Raum ein. Die Inneneinheit 11 und die Außeneinheit 12 sind über eine Kältemittelleitung 13 verbunden, durch die ein Kältemittel zirkuliert. Die Kältemittelleitung 13 ist mit einer Ventilvorrichtung, wie beispielsweise einem Vierwegeventil, das eine Strömungsrichtung des Kältemittels umschaltet, oder einem Expansionsventil, das das Kältemittel auf einen bestimmten Druck ausdehnt, verbunden, obwohl dies nicht spezifisch gezeigt ist.

[0012] Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst die Außeneinheit 12 ein Blechgehäuse 12a, einen Außenventilator 12b, einen Außenwärmetauscher 12c, einen Kompressor 12d und eine Antriebsvorrichtung 12e. Der in **Fig. 1** und **2** gezeigte Pfeil Y gibt eine Blasrichtung eines vom Außenventilator 12b erzeugten Luftstroms an. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist eine Seite der Außeneinheit 12, an der der vom Außenventilator 12b erzeugte Luftstrom nach außen abgeleitet wird, als eine Vorderseite und eine der Vorderseite gegenüberliegende Seite als eine Rückseite festgelegt.

[0013] Das Blechgehäuse 12a ist ein kastenförmiges Element, das als einen Umriss der Außeneinheit 12 dient. Ein Material des Blechgehäuses 12a ist Metall. Das Blechgehäuse 12a umfasst eine Trennvorrichtung 12f. Die Trennvorrichtung 12f unterteilt ein Inneres des Blechgehäuses 12a in eine Ventilator-kammer 12g und eine Maschinenkammer 12h. Die Ventilator-kammer 12g und die Maschinenkammer 12h sind in einer Breitenrichtung der Außeneinheit 12 nebeneinander angeordnet.

[0014] In der Ventilator-kammer 12g sind der Außen-ventilator 12b und der Außenwärmetauscher 12c angeordnet. Der Außenventilator 12b ist eine Vorrichtung, die einen Luftstrom erzeugt. Der Außenwärmetauscher 12c ist ein Element zum Wärmetauschen zwischen dem Kältemittel und der Außenluft. Die in den Außenventilator 12b einzuleitende Außenluft wird durch den Außenwärmetauscher 12c geleitet. Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist in einem der Ventilator-kammer 12g zugewandten Teil in einer vorderen Seitenwand des Blechgehäuses 12a ein Drahtgitter 12i vorgesehen. In einem der Ventilator-kammer 12g zugewandten Teil in einer Rückwand des Blechgehäuses 12a ist eine Luftzufuhröffnung (nicht gezeigt) vorgesehen. Wenn der in den **Fig. 1** und **2** gezeigte Außenventilator 12b angetrieben wird, strömt Außenluft der Außeneinheit 12 von der Luftzufuhröffnung in die Ventilator-kammer 12g, durchläuft den Außenwärmetauscher 12c und wird dann über das Drahtgitter 12i nach außen aus der Ventilator-kammer 12g abgeleitet.

[0015] Wie in **Fig. 2** gezeigt, sind in der Maschinen-kammer 12h der Kompressor 12d und die Antriebsvorrichtung 12e angeordnet. Der Kompressor 12d ist eine Vorrichtung, die das Kältemittel unter Verwendung eines Motors (nicht gezeigt) als Antriebsquelle komprimiert. Die Antriebsvorrichtung 12e ist eine Vorrichtung, die Strom von einer externen Stromversorgung (nicht gezeigt) erhält und Strom dem Motor zuführt. Die Antriebsvorrichtung 12e ist an einer der Maschinenkammer 12h zugewandten Fläche der Trennvorrichtung 12f angeordnet.

[0016] **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht, die ein Modul 1 für elektrische Komponenten gemäß der ersten Ausführungsform zeigt. In der Antriebsvorrichtung 12e ist das in **Fig. 3** gezeigte Modul 1 für elektrische Komponenten installiert. Das Modul 1 für elektrische Komponenten umfasst ein Substrat 2, eine Spule 3, ein Wärmeübertragungsharz 4, ein Metallelement 5, ein Wärmeableitungselement 6 und eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsstiften 7. Wenn nachfolgend eine Richtung jeder Komponente des Moduls 1 für elektrische Komponenten beschrieben wird, wird eine Plattendickenrichtung des Substrats 2 als eine erste Richtung festgelegt, und eine Richtung, die sich mit der ersten Richtung schneidet, wird als eine zweite Richtung festgelegt.

Ferner wird bei der folgenden Beschreibung eine Richtung von einem Endabschnitt des Substrats 2 in der zweiten Richtung zu einer Mitte des Substrats 2 hin in der zweiten Richtung als eine innere Seite festgelegt, und eine der inneren Seite gegenüberliegende Seite wird als eine äußere Seite festgelegt.

[0017] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die Details des Moduls 1 für elektrische Komponenten gemäß der ersten Ausführungsform zeigt. Das Substrat 2 ist ein flaches, plattenförmiges Element mit einem Leiterabschnitt. Das Substrat 2 umfasst ein Basismaterial 2a, eine erste Metallfolie 2d und eine zweite Metallfolie 2e. Ferner ist in dem Substrat 2 ein Durchgangsloch 2f vorgesehen.

[0018] Eine Querschnittsform des Basismaterials 2a ist ein Rechteck, das in der zweiten Richtung länger ist als in der ersten Richtung. Als Material für das Basismaterial 2a wird ein isolierendes Harz verwendet. Das Basismaterial 2a umfasst eine erste Fläche 2b und eine zweite Fläche 2c, die einer von der ersten Fläche 2b abgewandt ist.

[0019] Die erste Metallfolie 2d ist an der ersten Fläche 2b des Basismaterials 2a vorgesehen. Die erste Metallfolie 2d ist teilweise mit der ersten Fläche 2b des Basismaterials 2a verbunden. Die zweite Metallfolie 2e ist an der zweiten Fläche 2c des Basismaterials 2a vorgesehen. Die zweite Metallfolie 2e ist teilweise mit der zweiten Fläche 2c des Basismaterials 2a verbunden. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird Kupfer als Material für die erste Metallfolie 2d und die zweite Metallfolie 2e verwendet. Es können jedoch beispielsweise auch Kupferlegierungen, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel und Nickellegierungen verwendet werden.

[0020] Das Durchgangsloch 2f durchdringt die erste Fläche 2b und die zweite Fläche 2c und verbindet die erste Metallfolie 2d und die zweite Metallfolie 2e elektrisch. Das Durchgangsloch 2f umfasst ein Loch 2g, das von der ersten Fläche 2b des Basismaterials 2a zur zweiten Fläche 2c in der ersten Richtung durchdringt, und eine Leiterschicht 2h, die eine Innenwand des Lochs 2g bedeckt. Die Leiterschicht 2h ist röhrenförmig ausgebildet. Die Leiterschicht 2h wird durch Galvanisieren ausgebildet. Die Leiterschicht 2h verbindet die erste Metallfolie 2d und die zweite Metallfolie 2e elektrisch miteinander. Bei dem leitenden Teil des Substrats 2 handelt es sich um die erste Metallfolie 2d, die zweite Metallfolie 2e und die Leiterschicht 2h des Durchgangslochs 2f.

[0021] An dem Substrat 2 sind elektrische Komponenten (nicht gezeigt) montiert. Zu den elektrischen Komponenten gehören beispielsweise ein Rauschfilter, ein Glättungskondensator, Sensoren, die einen Strom und eine Spannung erfassen, ein Mikrocomputer und eine Peripherieschaltung des Mikrocomputers.

Die elektronische Komponente ist mit der ersten Metallfolie 2d, der zweiten Metallfolie 2e oder dem Durchgangsloch 2f durch Löten verbunden.

[0022] Die Spule 3 ist ein Wärmeerzeugungskomponente, die in der ersten Richtung vom Substrat 2 entfernt angeordnet ist. Wenn die Antriebsvorrichtung 12e angetrieben wird, wird Wärme von der Spule 3 erzeugt. Die Spule 3 umfasst zwei Leitungsdrähte 3a, die sich zu dem Substrat 2 hin erstrecken. Die beiden Leitungsdrähte 3a sind in der zweiten Richtung voneinander getrennt.

[0023] Das Wärmeübertragungsharz 4 ist ein Element, das zwischen dem Substrat 2 und der Spule 3 angeordnet ist und mit dem Substrat 2 und der Spule 3 in Kontakt steht. Das Wärmeübertragungsharz 4 spielt eine Rolle bei der Übertragung der von der Spule 3 erzeugten Wärme zu dem Wärmeübertragungsstift 7 und dem Substrat 2. Als Wärmeübertragungsharz 4 wird vorzugsweise ein Harz mit hoher Wärmeleitfähigkeit verwendet. Das Wärmeübertragungsharz 4 ist zwischen dem Substrat 2 und der Spule 3 angeordnet. Das Wärmeübertragungsharz 4 ist thermisch mit der ersten Metallfolie 2d und der Spule 3 verbunden. Ein Teil des Wärmeübertragungsharzes 4 durchdringt die erste Metallfolie 2d in der ersten Richtung und steht mit der ersten Fläche 2b in Kontakt.

[0024] Das Metallelement 5 ist ein Element, das an einer von der Spule 3 abgewandten Seite und in der ersten Richtung vom Substrat 2 entfernt angeordnet ist, wobei das Basismaterial 2a zwischen dem Metallelement 5 und der Spule 3 angeordnet ist. Das Metallelement 5 weist eine Leitfähigkeit und Wärmeableitung auf. Das Metallelement 5 spielt eine Rolle bei der Ableitung der von der Spule 3 erzeugten Wärme an das Äußere der Antriebsvorrichtung 12e. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist das Metallelement 5 ein Metallblech. Das Metallelement 5 kann jedoch auch eine Wärmesenke, ein Gehäuse, das den Umriss einer Vorrichtung bildet, an der die Antriebsvorrichtung 12e installiert ist, oder dergleichen sein. In einem Fall, in dem die Antriebsvorrichtung 12e an der Klimaanlage 10 installiert ist, kann das Metallelement 5 das Blechgehäuse 12a der Außeneinheit 12 sein.

[0025] Das Wärmeableitungselement 6 ist ein Element, das zwischen dem Substrat 2 und dem Metallelement 5 angeordnet ist und mit dem Substrat 2 und dem Metallelement 5 in Kontakt steht. Das Wärmeableitungselement 6 spielt eine Rolle bei der Ableitung der von der Spule 3 erzeugten Wärme. Als Wärmeableitungselement 6 wird eine Wärmeableitungsfolie, ein Gel oder ein Gel mit Wärmeableitung verwendet. Das Wärmeableitungselement 6 ist zwischen dem Substrat 2 und dem Metallelement 5 angeordnet. Das

Wärmeableitungselement 6 ist thermisch mit der zweiten Metallfolie 2e und dem Metallelement 5 verbunden. Ein Teil des Wärmeableitungselements 6 durchdringt die zweite Metallfolie 2e in der ersten Richtung und steht mit der zweiten Fläche 2c in Kontakt.

[0026] Der Wärmeübertragungsstift 7 ist ein Metallelement, das in das Durchgangsloch 2f eingesetzt ist. Vorzugsweise wird als Wärmeübertragungsstift 7 ein Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit verwendet. Der Wärmeübertragungsstift 7 steht zu dem Wärmeübertragungsharz 4 hin über die erste Fläche 2b des Substrats 2 und die erste Metallfolie 2d vor. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 steht mit dem Wärmeübertragungsharz 4 in Kontakt. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 tritt in das Wärmeübertragungsharz 4 ein. Der Wärmeübertragungsstift 7 steht zu dem Wärmeableitungselement 6 über die zweite Fläche 2c des Substrats 2 und die zweite Metallfolie 2e vor. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 steht mit dem Wärmeableitungselement 6 in Kontakt. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 tritt in das Wärmeableitungselement 6 ein. Der Wärmeübertragungsstift 7 tritt durch das Durchgangsloch 2f aus dem Wärmeübertragungsharz 4 und erreicht das Wärmeableitungselement 6.

[0027] Obwohl die Anzahl der Wärmeübertragungsstifte 7 nicht besonders begrenzt ist, beträgt die Anzahl bei der vorliegenden Ausführungsform vier. Die vier Wärmeübertragungsstifte 7 sind in Abständen in der zweiten Richtung angeordnet. Der einzelne Wärmeübertragungsstift 7 wird in das einzelne Durchgangsloch 2f eingesetzt. Der Wärmeübertragungsstift 7 ist an einer Position angeordnet, die die Spule 3 in der ersten Richtung überlappt. Der Wärmeübertragungsstift 7 ist an einer Position angeordnet, die in der zweiten Richtung näher an der Mitte der Spule 3 liegt. Der Wärmeübertragungsstift 7 ist in der zweiten Richtung zwischen den beiden Leitungsdrähten 3a angeordnet. Der Wärmeübertragungsstift 7 ist an einer Innenseite jedes Leitungsdrahtes 3a angeordnet.

[0028] Nachfolgend werden die Wirkungen des Modul 1 für elektrische Komponenten gemäß der ersten Ausführungsform beschrieben.

[0029] Bei der vorliegenden Ausführungsform, wie in **Fig. 4** gezeigt, umfasst das Modul 1 für elektrische Komponenten die Spule 3, die vom Substrat 2 in der Plattendickenrichtung des Substrats 2 entfernt angeordnet ist, und das Wärmeübertragungsharz 4, das zwischen dem Substrat 2 und der Spule 3 angeordnet ist und mit dem Substrat 2 und der Spule 3 in Kontakt steht. Ferner umfasst das Modul 1 für elektrische Komponenten das Metallelement 5, das an der von der Spule 3 abgewandten Seite und vom Substrat 2 in der Plattendickenrichtung des Sub-

strats 2 entfernt angeordnet ist, wobei das Substrat 2 zwischen dem Metallelement 5 und der Spule 3 angeordnet ist, und das Wärmeableitungselement 6, das zwischen dem Substrat 2 und dem Metallelement 5 angeordnet ist und mit dem Substrat 2 und dem Metallelement 5 in Kontakt steht. Zudem umfasst das Modul 1 für elektrische Komponenten den metallischen Wärmeübertragungsstift 7, der in das Durchgangsloch 2f eingesetzt ist, und ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 steht mit dem Wärmeübertragungsharz 4 in Kontakt. Des Weiteren steht ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 mit dem Wärmeableitungselement 6 in Kontakt. Mit diesen Konfigurationen ist bei der vorliegenden Ausführungsform ein Weg hauptsächlich unterteilt in einen Weg, bei dem die von der Spule 3 erzeugte Wärme zu dem Wärmeübertragungsharz 4, dem Wärmeübertragungsstift 7, dem Wärmeableitungselement 6 und dem Metallelement 5 in dieser Reihenfolge übertragen wird, und einen Weg, bei dem die von der Spule 3 erzeugte Wärme zu dem Wärmeübertragungsharz 4, dem Substrat 2, dem Wärmeableitungselement 6 und dem Metallelement 5 in dieser Reihenfolge übertragen wird. Dann kann die von jedem Weg zu dem Metallelement 5 übertragene Wärme von dem Metallelement 5 an das Äußere der Antriebsvorrichtung 12e abgeleitet werden. Es sei angemerkt, dass die vom Wärmeübertragungsharz 4 zu dem Substrat 2 übertragene Wärme in dieser Reihenfolge zu der ersten Metallfolie 2d, dem Durchgangsloch 2f und der zweiten Metallfolie 2e übertragen wird.

[0030] Bei der vorliegenden Ausführungsform wird die von der Spule 3 erzeugte Wärme durch das Wärmeübertragungsharz 4 zu dem Substrat 2 übertragen, und ferner wird die von der Spule 3 erzeugte Wärme durch den Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Wärmeableitungselement 6 übertragen. Daher kann im Vergleich zu einem Fall, in dem die von der Spule 3 erzeugte Wärme nur durch das Wärmeübertragungsharz 4 zu dem Substrat 2 übertragen wird, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 erhöht und die Kühlung der Spule 3 gefördert werden. Insbesondere kann bei der vorliegenden Ausführungsform durch Verbinden des Wärmeübertragungsharzes 4 und des Wärmeableitungselements 6 mit dem metallischen Wärmeübertragungsstift 7 die Wärmeübertragungseffizienz vom Wärmeübertragungsharz 4 zum Wärmeableitungselement 6 erhöht werden.

[0031] Durch Erhöhen der Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 ist es ferner möglich, die Größe der Spule 3 zu verringern, und es ist möglich, die Wirkung der Wärme der Spule 3 auf periphere Komponenten zu verringern und die Fläche des Substrats 2 zu reduzieren.

[0032] Bei der vorliegenden Ausführungsform, wie in **Fig. 4** gezeigt, steht der Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Wärmeübertragungsharz 4 hin über die erste Fläche 2b des Substrats 2 und die erste Metallfolie 2d so vor, dass ein Flächenbereich des Wärmeübertragungsstifts 7, der Wärme vom Wärmeübertragungsharz 4 aufnimmt, zunimmt. Daher ist es möglich, die Wärme aus dem Wärmeübertragungsharz 4 effizient zu dem Wärmeübertragungsstift 7 zu übertragen, und es ist möglich, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 weiter zu erhöhen.

[0033] Bei der vorliegenden Ausführungsform, wie in **Fig. 4** gezeigt, steht der Wärmeübertragungsstift 7 von der zweiten Fläche 2c des Substrats 2 und der zweiten Metallfolie 2e zu dem Wärmeableitungselement 6 hin so vor, dass der Flächenbereich des Wärmeübertragungsstifts 7, der Wärme zu dem Wärmeableitungselement 6 überträgt, zunimmt. Daher ist es möglich, die Wärme von dem Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Wärmeableitungselement 6 effizient zu übertragen, und es ist möglich, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 weiter zu erhöhen.

[0034] Da es sich bei dem in **Fig. 4** gezeigten Wärmeübertragungsharz 4 um ein Harz handelt, kann das Wärmeübertragungsharz 4 bei der vorliegenden Ausführungsform leicht verformt werden. Daher kann die Spule 3, die Unregelmäßigkeiten aufweist, in engen Kontakt mit dem Wärmeübertragungsharz 4 gebracht werden, es ist möglich, die Wärme effizient von der Spule 3 zu dem Wärmeübertragungsharz 4 zu übertragen, und es ist möglich, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 weiter zu erhöhen.

[0035] Es sei angemerkt, dass bei der vorliegenden Ausführungsform der Wärmeübertragungsstift 7 in das Durchgangsloch 2f eingesetzt und an dem Wärmeübertragungsharz 4 und dem Wärmeableitungselement 6 befestigt ist. Der Wärmeübertragungsstift 7 kann jedoch auch durch Löten mit dem Substrat 2 verbunden werden. Da ein Volumen eines Metallteils des Wärmeübertragungsstifts 7 auf diese Weise vergrößert werden kann, ist es möglich, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zum Metallelement 5 weiter zu erhöhen.

Zweite Ausführungsform.

[0036] Als Nächstes wird ein Modul 1A für elektrische Komponenten gemäß einer zweiten Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 5** beschrieben. **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, die Details des Modul 1A für elektrische Komponenten gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt. Die vorliegende Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, dass ein Flüssigmetall

6a als Wärmeableitungselement 6 verwendet wird und ein Gehäuseabschnitt 5a, in dem das Flüssigmetall 6a untergebracht ist, in dem Metallelement 5 vorgesehen ist. Es sei angemerkt, dass bei der zweiten Ausführungsform die Teile, die sich mit der ersten Ausführungsform überschneiden, mit denselben Bezugszeichen versehen sind, und ihre Beschreibung entfällt.

[0037] Der ringförmige Gehäuseabschnitt 5a, der zu dem Substrat 2 hin vorsteht, ist in einem Abschnitt des Metallelements 5 ausgebildet, der dem Substrat 2 zugewandt ist. Ein vorderes Ende einer Wand des Gehäuseabschnitts 5a steht mit der zweiten Metallfolie 2e des Substrats 2 in Kontakt. In dem Gehäuseabschnitt 5a ist eine Aussparung 5b ausgebildet, die sich zum Substrat 2 hin öffnet. Das Flüssigmetall 6a ist in der Aussparung 5b untergebracht. Das Flüssigmetall 6a steht mit der zweiten Metallfolie 2e, dem Wärmeübertragungsstift 7 und dem Leitungsdraht 3a der Spule 3 in Kontakt. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 und ein Teil des Leitungsdrahtes 3a treten in das Flüssigmetall 6a ein.

[0038] Bei der vorliegenden Ausführungsform ist das Wärmeableitungselement 6 das Flüssigmetall und das Metallelement 5 umfasst den Gehäuseabschnitt 5a, in dem das Flüssigmetall 6a so untergebracht ist, dass die vom Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Flüssigmetall 6a übertragene Wärme ein Konvektionsphänomen im Flüssigmetall 6a verursacht. Das heißt, das erwärmte Flüssigmetall 6a überträgt die Wärme zu dem Metallelement 5, während es das Konvektionsphänomen verursacht. Durch Verwenden der Eigenschaften des Flüssigmetalls 6a, das als Flüssigkeit das Konvektionsphänomen verursacht, und der Eigenschaften des Flüssigmetalls 6a, das als Metall eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist, ist es daher möglich, die Wärme von dem Wärmeableitungselement 6 effizient zu dem Metallelement 5 zu übertragen, und es ist möglich, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 weiter zu erhöhen.

[0039] Bei der vorliegenden Ausführungsform wurde eine Konfiguration beschrieben, bei der der Gehäuseabschnitt 5a durch Vorstehen eines Teils des Abschnitts des Metallelements 5, der dem Substrat 2 zugewandt ist, zu dem Substrat 2 hin ausgebildet wird. Die vorliegende Ausführungsform ist jedoch nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Beispielsweise kann der Gehäuseabschnitt 5a durch Aussparen eines Teils des Abschnitts des Metallelements 5, der dem Substrat 2 zugewandt ist, so ausgebildet werden, dass er in der ersten Richtung vom Substrat 2 entfernt ist.

[0040] Die bei den oben beschriebenen Ausführungsformen gezeigten Konfigurationen sind Beispiele und können mit anderen bekannten Techniken

kombiniert werden. Ferner können die Ausführungsformen miteinander kombiniert werden, und einige Konfigurationen können teilweise weggelassen oder geändert werden, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0041] Bei jeder oben beschriebenen Ausführungsform wird ein Fall beschrieben, in dem die Anzahl der Wärmeübertragungsstifte 7 vier beträgt. Die Anzahl der Wärmeübertragungsstifte 7 kann jedoch in geeigneter Weise erhöht oder verringert werden. Auch wenn die in den **Fig. 3 bis 5** gezeigten Wärmeübertragungsstifte 7 in einer horizontalen Richtung des Papiers angeordnet sind, können die Wärmeübertragungsstifte 7 auch in einer Tiefenrichtung des Papiers oder sowohl in der horizontalen Richtung des Papiers als auch in der Tiefenrichtung des Papiers angeordnet sein. Auch wenn der in den **Fig. 3 bis 5** gezeigte Wärmeübertragungsstift 7 zwar an der Innenseite des Leitungsdrahtes 3a angeordnet ist, der Wärmeübertragungsstift 7 kann jedoch auch an der Außenseite des Leitungsdrahtes 3a angeordnet sein. Im Falle einer solchen Konfiguration reicht es aus, dass das Durchgangsloch 2f in einem Abschnitt des Substrats 2 vorgesehen ist, der sich an der Außenseite des Leitungsdrahtes 3a befindet, und dass der Wärmeübertragungsstift 7 in das Durchgangsloch 2f eingesetzt wird.

[0042] Bei jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen steht der Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Wärmeübertragungsharz 4 hin über die erste Metallfolie 2d vor. Der Wärmeübertragungsstift 7 kann jedoch auch in Kontakt mit dem Wärmeübertragungsharz 4 stehen, ohne dass der Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Wärmeübertragungsharz 4 hin über die erste Metallfolie 2d vorsteht. Das heißt, eine dem Wärmeübertragungsharz 4 zugewandte Endfläche des Wärmeübertragungsstifts 7 und eine dem Wärmeübertragungsharz 4 zugewandte Endfläche der ersten Metallfolie 2d können dieselbe Fläche bilden.

[0043] Ferner steht der Wärmeübertragungsstift 7 in jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen zu dem Wärmeableitungselement 6 über die zweite Metallfolie 2e vor. Der Wärmeübertragungsstift 7 kann jedoch in Kontakt mit dem Wärmeableitungselement 6 stehen, ohne dass der Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Wärmeableitungselement 6 hin über die zweite Metallfolie 2e vorsteht. Das heißt, eine Endfläche des Wärmeübertragungsstifts 7, die dem Wärmeableitungselement 6 zugewandt ist, und eine Endfläche der zweiten Metallfolie 2e, die dem Wärmeübertragungsharz 4 zugewandt ist, können die gleiche Fläche bilden.

[0044] Zudem steht in jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 mit dem Wärmeableitungselement 6 in

Kontakt. Ein Teil des Wärmeübertragungsstifts 7 kann jedoch von dem Wärmeableitungselement 6 getrennt werden, ohne dass der Wärmeübertragungsstift 7 mit dem Wärmeableitungselement 6 in Kontakt kommt. Auf diese Weise wird der Weg unterteilt in den Weg, bei dem die von der Spule 3 erzeugte Wärme zu dem Wärmeübertragungsharz 4, dem Wärmeübertragungsstift 7, dem Substrat 2, dem Wärmeableitungselement 6 und dem Metallelement 5 in dieser Reihenfolge übertragen wird, und den Weg, bei dem die von der Spule 3 erzeugte Wärme zu dem Wärmeübertragungsharz 4, dem Substrat 2, dem Wärmeableitungselement 6 und dem Metallelement 5 in dieser Reihenfolge übertragen wird. Das heißt, die von der Spule 3 erzeugte Wärme wird durch das Wärmeübertragungsharz 4 zu dem Substrat 2 übertragen, und zusätzlich wird die von der Spule 3 erzeugte Wärme durch den Wärmeübertragungsstift 7 zu dem Substrat 2 übertragen. Daher ist es möglich, die Wärmeübertragungseffizienz von der Spule 3 zu dem Metallelement 5 gegenüber dem Stand der Technik zu erhöhen, und es ist möglich, die Kühlung der Spule 3 zu fördern.

[0045] Die zu kühlende Wärmeerzeugungskomponente ist nicht auf die Spule 3 beschränkt, solange die Wärmeerzeugungskomponente eine elektronische Vorrichtung ist, die Wärme erzeugt. Die Wärmeerzeugungskomponente kann beispielsweise ein Kondensator sein.

Bezugszeichenliste

1, 1A	Modul für elektrische Komponenten;
2	Substrat;
2a	Basismaterial;
2b	erste Fläche;
2c	zweite Fläche;
2d	erste Metallfolie;
2e	zweite Metallfolie;
2f	Durchgangsloch;
2g	Loch;
2h	Leiterschicht;
3	Spule;
3a	Leitungsdraht;
4	Wärmeübertragungsharz;
5	Metallelement;
5a	Gehäuseabschnitt;
5b	Aussparung;
6	Wärmeableitungselement;
6a	Flüssigmetall;

7	Wärmeübertragungsstift;
10	Klimaanlage;
11	Inneneinheit;
12	Außeneinheit;
12a	Blechgehäuse;
12b	Außenventilator;
12c	Außenwärmetauscher;
12d	Kompressor;
12e	Antriebsvorrichtung;
12f	Trennvorrichtung;
12g	Ventilator-kammer;
12h	Maschinenkammer;
12i	Drahtgitter;
13	Kältemittelleitung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- japanischen Patentanmeldung Nr. 2020-088127
[0005]

Patentansprüche

1. Modul für elektrische Komponenten, umfassend:

ein Substrat mit einer ersten Fläche, einer zweiten Fläche, die von der ersten Fläche abgewandt ist, einer ersten Metallfolie, die an der ersten Fläche vorgesehen ist, und einer zweiten Metallfolie, die an der zweiten Fläche vorgesehen ist, wobei in dem Substrat ein Durchgangsloch vorgesehen ist, das von der ersten Fläche zu der zweiten Fläche durchdringt und die erste Metallfolie und die zweite Metallfolie elektrisch miteinander verbindet; eine Wärmeerzeugungskomponente, die von dem Substrat in einer Plattendickenrichtung des Substrats entfernt angeordnet ist; ein Wärmeübertragungsharz, das zwischen dem Substrat und der Wärmeerzeugungskomponente angeordnet ist und mit dem Substrat und der Wärmeerzeugungskomponente in Kontakt steht; ein Metallelement, das an einer von der Wärmeerzeugungskomponente in Bezug auf das Substrat abgewandten Seite und entfernt von dem Substrat in der Plattendickenrichtung des Substrats angeordnet ist, wobei das Substrat zwischen dem Metallelement und der Wärmeerzeugungskomponente angeordnet ist; ein Wärmeableitungselement, das zwischen dem Substrat und dem Metallelement angeordnet ist und mit dem Substrat und dem Metallelement in Kontakt steht; und einen metallischen Wärmeübertragungsstift, der in das Durchgangsloch eingesetzt ist, wobei ein Teil des Wärmeübertragungsstifts mit dem Wärmeübertragungsharz in Kontakt steht.

2. Modul für elektrische Komponenten nach Anspruch 1, wobei das Wärmeableitungselement ein Flüssigmetall ist, und wobei das Metallelement einen Gehäuseabschnitt umfasst, in dem das Flüssigmetall untergebracht ist.

3. Modul für elektrische Komponenten nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Teil des Wärmeübertragungsstifts mit dem Wärmeableitungselement in Kontakt steht.

4. Modul für elektrische Komponenten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Wärmeübertragungsstift mit dem Substrat verlötet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

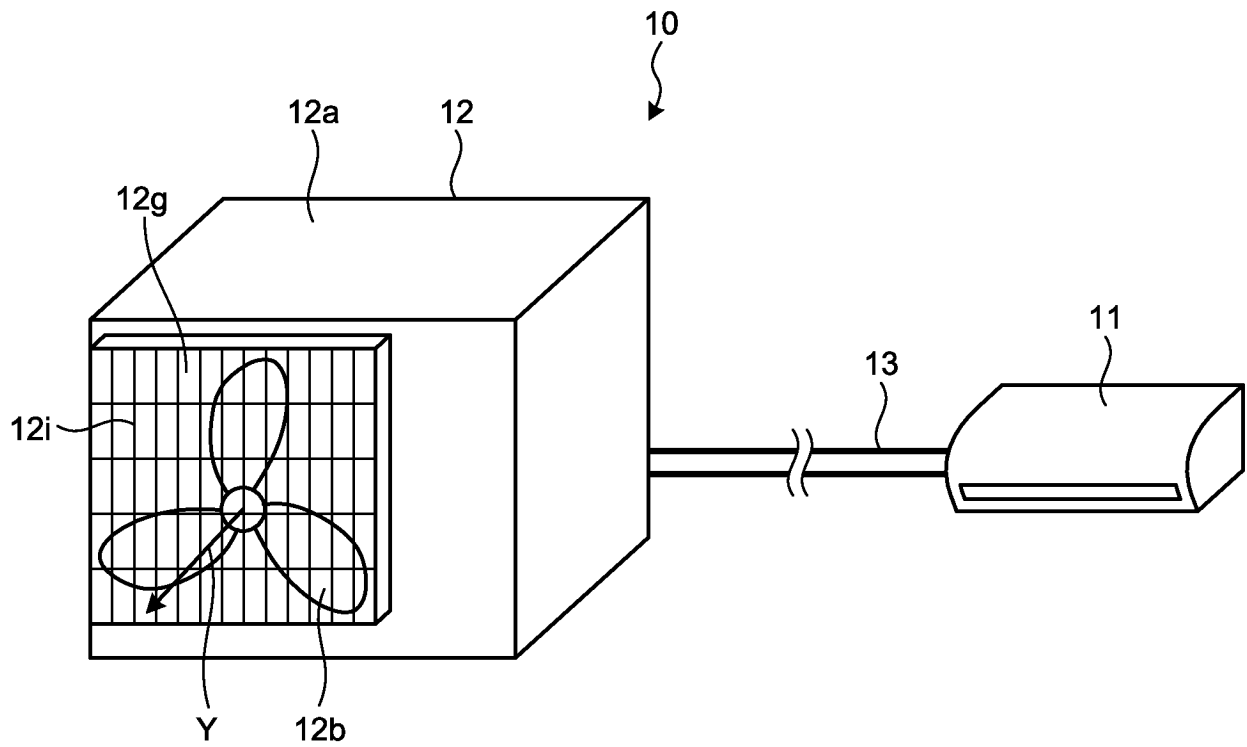


FIG. 2

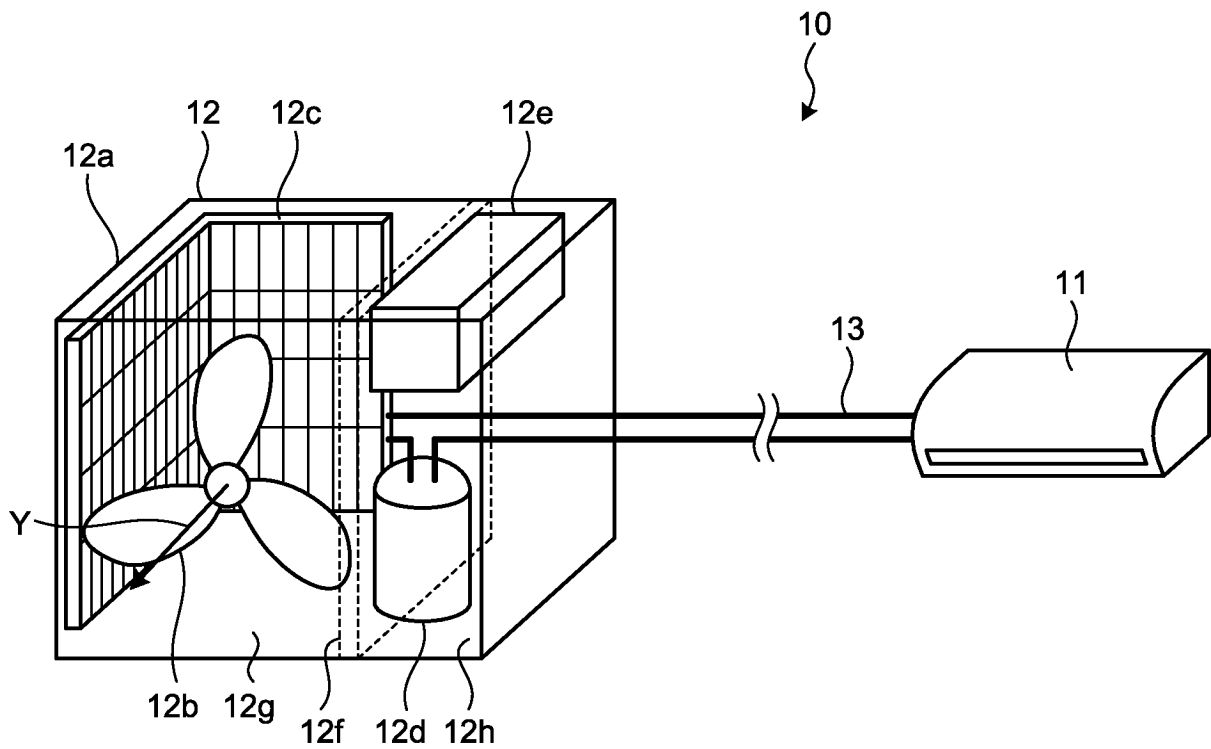


FIG. 3

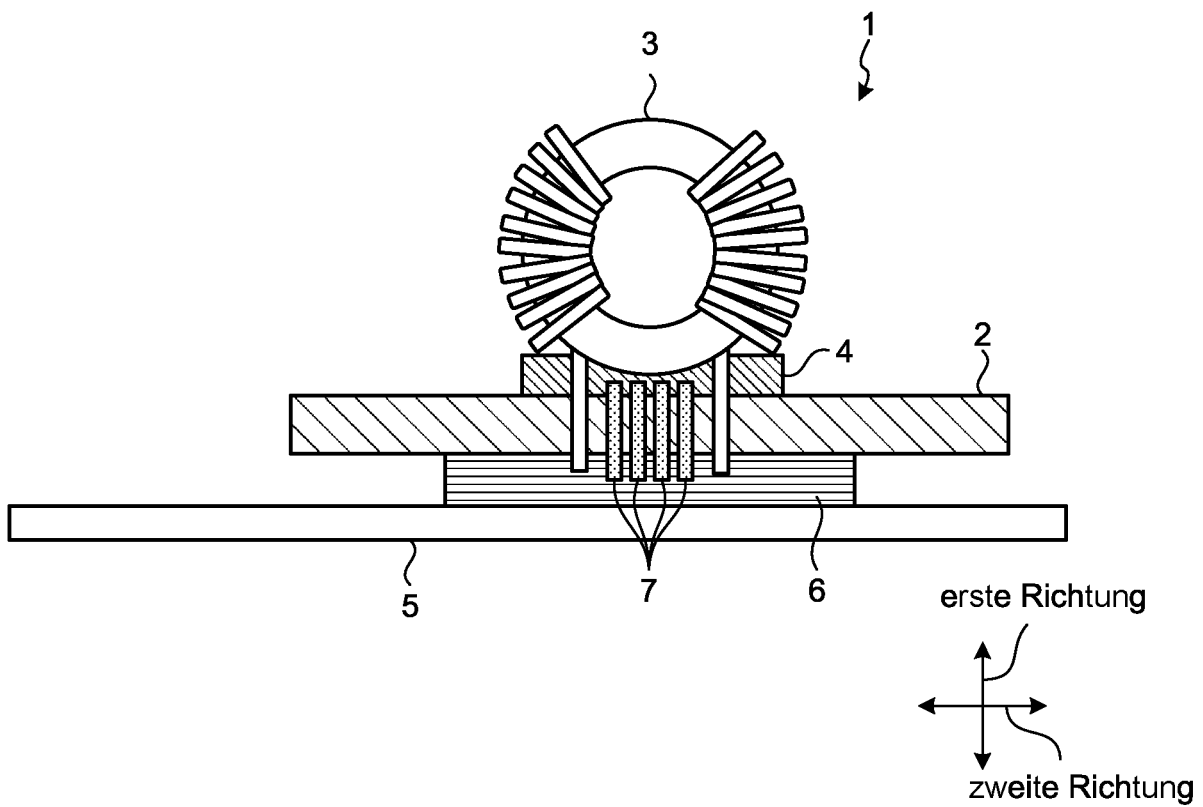


FIG. 4

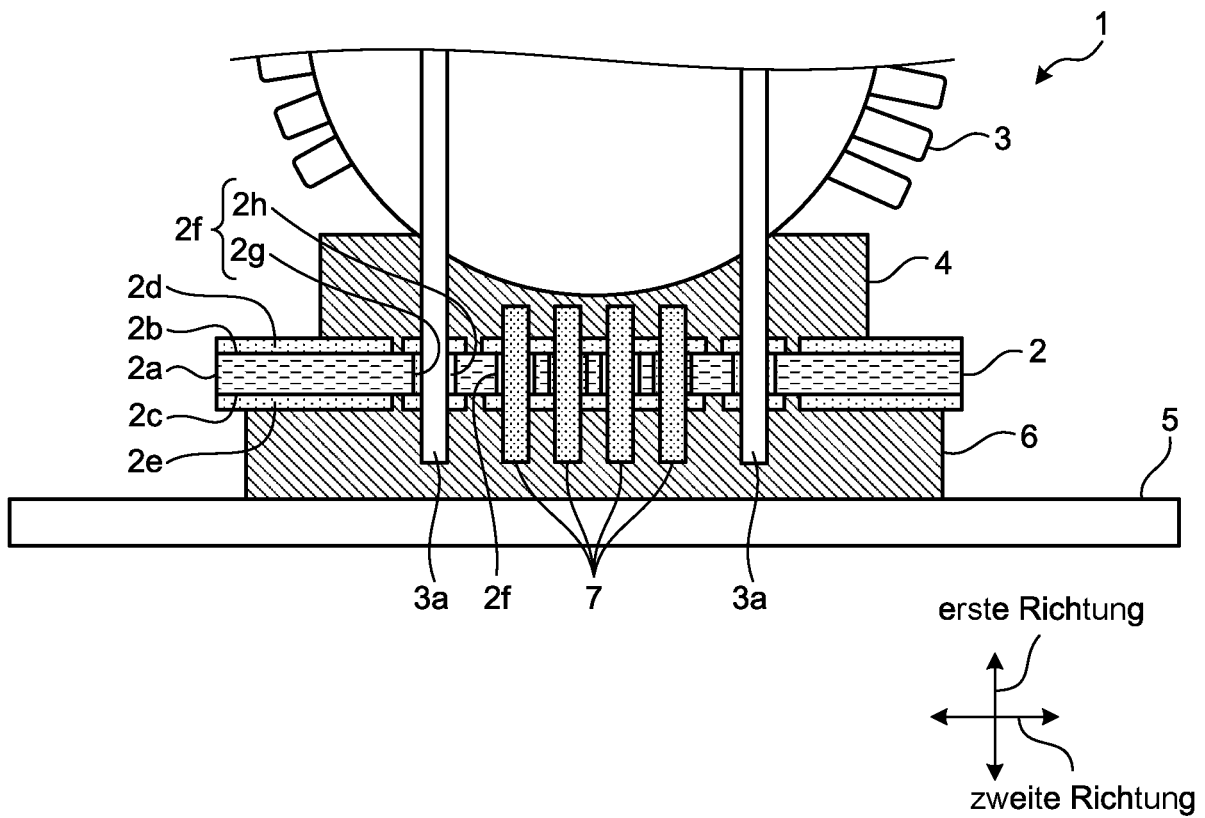


FIG. 5

