



(10) **DE 20 2015 103 469 U1** 2015.11.19

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2015 103 469.5**  
(22) Anmeldetag: **01.07.2015**  
(47) Eintragungstag: **14.10.2015**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **19.11.2015**

(51) Int Cl.: **F28D 21/00** (2006.01)  
**F28F 13/00** (2006.01)  
**G06F 1/20** (2006.01)  
**H05K 7/20** (2006.01)

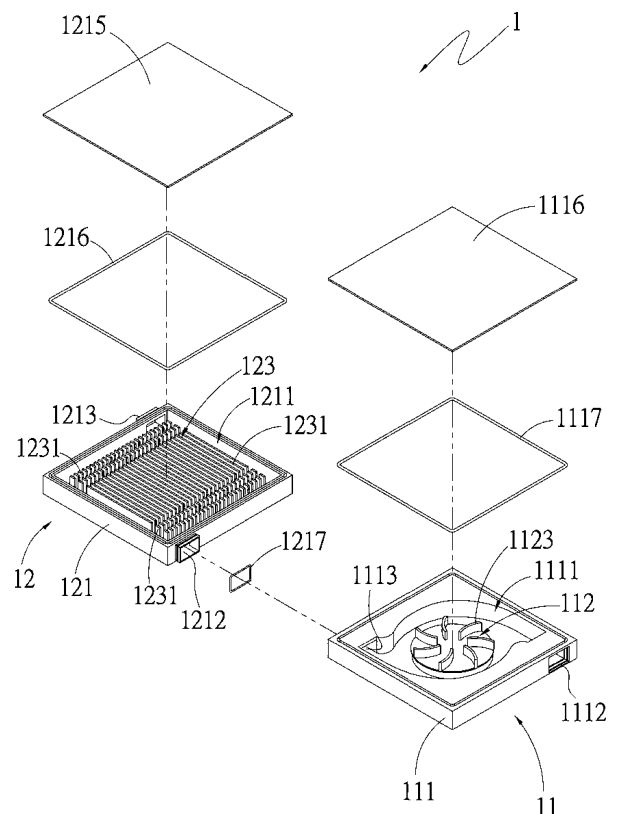
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Asia Vital Components Co. Ltd., Hsin Chuan,  
Taipei, TW**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Elbpatent - Marschall & Partner PartGmbH, 22767  
Hamburg, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung, die mindestens eine Pumpeneinheit (11) und mindestens eine Wärmeaustauscheinheit (12) umfasst, wobei die Pumpeneinheit (11) und die Wärmeaustauscheinheit (12) moduliert werden, wodurch die Wärmeaustauscheinheit (12) lösbar mit der Pumpeneinheit (11) verbunden werden kann.



**Beschreibung****Aufgabe der Erfindung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung, die mindestens eine Pumpeneinheit und mindestens eine Wärmeaustauscheinheit umfasst, wobei die Pumpeneinheit und die Wärmeaustauscheinheit moduliert werden, wobei die Module entsprechend dem Kühlbedarf flexibel miteinander verbunden werden können, wodurch eine schnelle Montage und Demontage sowie ein leichter Austausch erreicht werden.

## Stand der Technik

**[0002]** Die Zentraleinheit oder der Prozessor im elektronischen Gerät kann eine Betriebswärme erzeugen. Zum Abführen der Wärme der Zentraleinheit oder des Prozessors wird üblicherweise eine Luftkühlung verwendet, z.B. Kühlkörper und Kühlventilator. Die Wasserkühlung ist auch bekannt. Aus dem amerikanischen Patent 8245764 (US 8245764) ist eine Wasserkühlvorrichtung bekannt. Diese Wasserkühlvorrichtung umfasst:

einen doppelseitigen Grundkörper, der eine Pumpe aufnimmt, damit die Kühlflüssigkeit zirkuliert, wobei die Pumpe einen Stator und einen Antrieb aufweist, wobei der Antrieb auf der Unterseite des Grundkörpers angeordnet ist, wobei der Stator auf der Oberseite des Grundkörpers angeordnet und von der Kühlflüssigkeit isoliert ist;

einen Flüssigkeitsvorratsraum, der einen Pumpenraum auf der Unterseite des Grundkörpers, einen Deckel und einen oder mehrere Kanäle für die Kühlflüssigkeit aufweist; einen Wärmeaustauschraum, der unter dem Pumpenraum gebildet ist und von dem Pumpenraum isoliert ist, wobei der Pumpenraum und der Wärmeaustauschraum separat ausgebildet und durch einen oder mehrere Kanäle miteinander verbunden sind; eine Wärmeaustauschnittstelle, die sich an einer Seite des Wärmeaustauschraums gebildet ist und mit einer Wärmequelle in Kontakt steht; und einen Kühlkörper, der mit dem Flüssigkeitsvorratsraum verbunden ist und die Kühlflüssigkeit kühlen kann. Diese Wasserkühlvorrichtung besitzt eine hohe Anzahl von Bauteilen. Diese Bauteile sind im Grundkörper angeordnet. Dafür wird der Innenraum des Grundkörpers in eine obere und untere Kammer geteilt. Zudem sind die Montage und die Demontage schwer.

**[0003]** Daher zielt der Erfinder darauf ab, eine zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung anzubieten, die die Nachteile der herkömmlichen Lösungen überwinden kann.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung zu schaffen, die mindestens eine Pumpeneinheit und mindestens eine Wärmeaustauscheinheit umfasst, wobei die Pumpeneinheit und die Wärmeaustauscheinheit moduliert werden, wobei die Module entsprechend dem Kühlbedarf flexibel miteinander verbunden werden können.

**[0005]** Der Erfindung liegt eine weitere Aufgabe zugrunde, eine zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung zu schaffen, die eine schnelle Montage und Demontage sowie einen leichten Austausch erreichen kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung gelöst, die mindestens eine Pumpeneinheit und mindestens eine Wärmeaustauscheinheit umfasst, wobei die Pumpeneinheit und die Wärmeaustauscheinheit moduliert werden, wodurch die Wärmeaustauscheinheit lösbar mit der Pumpeneinheit verbunden werden kann.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0007]** Fig. 1 eine Explosionsdarstellung des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0008]** Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0009]** Fig. 3A eine Schnittdarstellung des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0010]** Fig. 3B eine weitere Schnittdarstellung des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0011]** Fig. 4 eine Explosionsdarstellung des zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0012]** Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0013]** Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0014]** Fig. 7 eine Schnittdarstellung des dritten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0015]** Fig. 8 eine Explosionsdarstellung des vierten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0016]** Fig. 9 eine Schnittdarstellung des vierten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0017]** Fig. 10 eine Explosionsdarstellung des fünften bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0018]** Fig. 11 eine Schnittdarstellung des fünften bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0019]** Fig. 12 eine Explosionsdarstellung des sechsten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0020]** Fig. 13 eine perspektivische Darstellung des sechsten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0021]** Fig. 14 eine Schnittdarstellung des sechsten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0022]** Fig. 15 eine Explosionsdarstellung des siebten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0023]** Fig. 16 eine perspektivische Darstellung des siebten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0024]** Fig. 17 eine Explosionsdarstellung des achten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

**[0025]** Fig. 18 eine perspektivische Darstellung des achten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0026]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den anliegenden Zeichnungen.

**[0027]** Die Fig. 1 und Fig. 2 in Verbindung mit den Fig. 3A und Fig. 3B zeigen das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen zusammenbaubaren Wasserkühlvorrichtung 1, die mindestens eine Pumpeneinheit 11 und eine Wärmeaustauscheinheit 12 umfasst. Die Pumpeneinheit 11 und die Wärmeaustauscheinheit 12 werden moduliert. Die Wärmeaustauscheinheit 12 ist lösbar mit der Pumpeneinheit 11 verbunden. Die Pumpeneinheit 11 beinhaltet ein Pumpengehäuse 111 und eine Pumpe 112. Das Pumpengehäuse 111 weist einen Pumpenraum 1111, eine Eintrittsöffnung 1112, eine erste Austrittsöffnung 1113 und eine erste Stirnplatte 1116 auf. Die erste Stirnplatte 1116 befindet sich auf der Stirnseite des Pumpengehäuses 111. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erste Stirnplatte 1116 separat von dem Pumpengehäuse 111 ausgebildet und durch Verrasten, Verschrauben, Kleben oder Schweißen mit dem Pumpengehäuse 111 verbunden. Zwischen der ersten Stirnplatte 1116 und dem Pumpengehäuse 111 ist ein erster Dichtring 1117 vorgesehen, um die Kühlflüssigkeit im Pumpen-

raum 1111 abzudichten. In der Praxis kann die erste Stirnplatte 1116 auch mit dem Pumpengehäuse 111 einteilig ausgebildet sein, wobei der Dichtring entfallen kann.

**[0028]** Die Eintrittsöffnung 1112 und die erste Austrittsöffnung 1113 sind mit dem Pumpenraum 1111 verbunden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Eintrittsöffnung 1112 und die erste Austrittsöffnung 1113 beide eine versenkte Öffnung und befinden sich an zwei gegenüberliegenden Seiten des Pumpengehäuses 111. Darauf ist die Erfindung nicht beschränkt. In der Praxis können die Eintrittsöffnung 1112 und die erste Austrittsöffnung 1113 auch beide eine erhöhte Öffnung sein. D.h. die Eintrittsöffnung 1112 und die erste Austrittsöffnung 1113 erstrecken sich von zwei gegenüberliegenden Seiten des Pumpengehäuses 111 nach außen. Durch den Pumpenraum 1111 fließt die Kühlflüssigkeit. Die Pumpe 112 im Pumpenraum taucht in der Kühlflüssigkeit und dient zum Befördern der Kühlflüssigkeit. Die Pumpe 112 weist einen Stator 1121, einen Rotor 1122 und einen Antrieb 1123 auf. Der Rotor 1122 ist mit dem Antrieb 1123 verbunden. Der Antrieb 1123 taucht in der Kühlflüssigkeit im Pumpenraum 1111. Der Stator 1121 ist in einem Isoliergehäuse 1123 angeordnet und von der Kühlflüssigkeit im Pumpenraum 1111 isoliert. Durch den Stator 1121 wird der Rotor 1122 und somit der Antrieb 1123 gedreht. Wenn der Antrieb 1123 gedreht wird, fließt die Kühlflüssigkeit im Pumpenraum 1111 durch die erste Austrittsöffnung 1113 in die Wärmeaustauscheinheit 12.

**[0029]** In der Praxis kann die Anzahl der Austrittsöffnung (Wasseraustrittsöffnung) des Pumpengehäuses 111 je nach dem Kühlbedarf gewählt werden. Z.B. das Pumpengehäuse 111 besitzt an einer Seite eine Eintrittsöffnung 1112, die mit dem Pumpenraum 1111 verbunden ist, und an den anderen drei Seiten jeweils eine Austrittsöffnung, die mit dem Pumpenraum 1111 verbunden ist. Die Anzahl der Austrittsöffnung des Pumpengehäuses 111 entspricht der Anzahl der Wärmeaustauscheinheit 12. Z.B. das Pumpengehäuse 111 besitzt drei Austrittsöffnungen, die mit drei Wärmeaustauscheinheiten verbunden sind. Da die Pumpeneinheit 11 und die Wärmeaustauscheinheit 12 moduliert sind, können sie miteinander verbunden werden und somit die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung 1 bilden. Entsprechend der Anzahl der Wärmequelle (wie Zentraleinheit oder Grafikkarte) in einem elektronischen Gerät (wie Computer, nicht dargestellt) kann die Anzahl der Wärmeaustauscheinheiten beliebig gewählt werden. Z.B. wenn im elektronischen Gerät zwei Wärmequellen vorhanden sind, d.h. eine Zentraleinheit und eine Grafikkarte, sind zwei Austrittsöffnungen der Pumpeneinheit jeweils mit einer Wärmeaustauscheinheit 12 verbunden. Die Wärmeaustauscheinheiten 12 stehen mit den Wärmequellen in Kontakt. Dadurch kann die Erfindung entsprechend dem Kühlbedarf beliebig zu-

sammengebaut werden und die Anzahl der Module verkleinern oder vergrößern.

**[0030]** Der Stator **1121** ist mit einer Schaltungsplatte **113** elektrisch verbunden, die eine Vielzahl von elektronischen Bauelementen trägt. Die Schaltungsplatte **113** ist im Isoliergehäuse **1124** angeordnet. Darauf ist die Erfindung nicht beschränkt. Die elektrische Leitung der Schaltungsplatte **113** wird durch das Isoliergehäuse **1123** und das Pumpengehäuse **111** geführt und mit einer externen Stromquelle verbunden. In der Praxis kann die Schaltungsplatte **113** auch an der Außenseite des Pumpengehäuses **111** angeordnet sein. Die elektrische Leitung der Schaltungsplatte **113** wird durch das Pumpengehäuse **111** und das Isoliergehäuse **1124** geführt und mit dem Stator **1121** (nicht dargestellt) verbunden. Die Durchführungen des Isoliergehäuses **1124** und das Pumpengehäuses **111** werden abgedichtet, um einen Eintritt der Kühlflüssigkeit in das Isoliergehäuse **1124** zu verhindern.

**[0031]** Die Wärmeaustauscheinheit **12** kann lösbar mit einer Seite der Pumpeneinheit **11** verbunden werden. Die Wärmeaustauscheinheit **12** und die Pumpeneinheit **11** sind horizontal angeordnet. Die Wärmeaustauscheinheit **121** beinhaltet ein Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** und ein Kühlelement **123**. Das Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** weist einen Wärmeaustauschraum **1211**, eine Wassereintrittsöffnung **1212**, eine Wasseraustrittsöffnung **1213** und eine zweite Stirnplatte **1215** auf. Die Stirnplatte **1215** befindet sich auf der Stirnseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die zweite Stirnplatte **1215** separat von dem Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** ausgebildet und durch Verrasten, Verschrauben, Kleben oder Schweißen mit dem Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** verbunden. Zwischen der zweiten Stirnplatte **1215** und dem Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** ist ein zweiter Dichtring **1216** vorgesehen, um die Kühlflüssigkeit im Wärmeaustauschraum **1211** abzudichten. In der Praxis kann die zweite Stirnplatte **1215** auch mit dem Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** einteilig ausgebildet sein, wobei der Dichtring entfallen kann.

**[0032]** Die Wassereintrittsöffnung **1212** ist mit dem Wärmeaustauschraum **1211**, der Wasseraustrittsöffnung **1213** und der ersten Austrittsöffnung **1113** des Pumpengehäuses **111** verbunden. Die Kühlflüssigkeit im Pumpengehäuse **111** tritt durch die erste Austrittsöffnung **1113** aus und durch die Wassereintrittsöffnung **1212** in das Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** ein. Anschließend fließt die Kühlflüssigkeit durch den Wärmeaustauschraum **1211** und das Kühlelement **123** und tritt durch die Wasseraustrittsöffnung **1213** aus. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Wassereintrittsöffnung **1212** und die Wasseraustrittsöffnung **1213** beide eine erhöhte Öffnung. Darauf ist die Erfindung nicht beschränkt. Die Wasserein-

trittsöffnung und die erste Austrittsöffnung **1113** können lösbar miteinander verbunden werden. D.h. die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** sind moduliert. Die Wassereintrittsöffnung **1212** der Wärmeaustauscheinheit **12** kann in die erste Austrittsöffnung **1113** der Pumpeneinheit **11** einrasten (eingesteckt werden), wodurch die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustausch **12** miteinander verbunden sind, so dass die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung gebildet ist. Die Wärmeaustauscheinheit **12** kann auch aus der Pumpeneinheit **11** ausgezogen werden, wodurch die Wärmeaustauscheinheit **12** und die Pumpeneinheit **11** voneinander getrennt werden. Da die beiden Einheiten (Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12**) moduliert sind und flexibel durch Stecken miteinander verbunden werden können, kann die beschädigte Einheit (z.B. Pumpeneinheit) schnell gegen eine neue Einheit ausgetauscht werden. Dadurch ist es nicht erforderlich, die ganze Wasserkühlvorrichtung auszutauschen, so dass die Kosten reduziert werden.

**[0033]** In der Praxis können die Wassereintrittsöffnung **1212** und die Wasseraustrittsöffnung **1213** auch versenkte Öffnungen sein. D.h. die Wassereintrittsöffnung **1212** und die Wasseraustrittsöffnung **1213** sind versenkt an zwei gegenüberliegenden Seiten des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** gebildet. Die Wassereintrittsöffnung **1212** kann lösbar mit der ersten Austrittsöffnung **1113** verbunden. D.h. wenn die Wassereintrittsöffnung **1212** eine versenkte Öffnung ist, ist die erste Austrittsöffnung **1113** eine erhöhte Öffnung und kann mit der Wassereintrittsöffnung **1212** verrastet werden. Zwischen der Wassereintrittsöffnung **1212** und der ersten Austrittsöffnung **1113** ist ein erster Dichtring **1217** vorgesehen, um die Kühlflüssigkeit des Pumpenraums **1113** und des Wärmeaustauschraums **1211** abzudichten.

**[0034]** Wie aus den Fig. 1 und Fig. 3A ersichtlich ist, fließt die Kühlflüssigkeit durch den Wärmeaustauschraum **1211**. Im Wärmeaustauschraum **1211** ist das Kühlelement **123** angeordnet. Das Kühlelement **123** ist aus Metall (wie Kupfer oder Aluminium) hergestellt und beinhaltet eine Vielzahl von Kühlrippen **1231**. Die Kühlrippen **1231** sind beabstandet im Wärmeaustauschraum **1211** des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** gereiht, um die Wärmeaustauschfläche zu vergrößern. Die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** bildet eine Kontaktfläche, die mit einer Wärmequelle (wie Zentraleinheit oder Grafikkarte) in Kontakt steht. Die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** absorbiert die Wärme der Wärmequelle und leitet die Wärme auf die Kühlrippen **1231** im Wärmeaustauschraum **1211**. Die Kühlrippen **1231** führen einen Wärmeaustausch mit der Kühlflüssigkeit durch. Die Kühlflüssigkeit leitet die Wärme der Kühlrippen **1231** durch die Wasseraustrittsöffnung **1213** ab, so dass eine Kühlwirkung erreicht wird.

**[0035]** In Fig. 1 haben die Kühlrippen **1231** eine unterschiedliche Höhe. In der Praxis können die Kühlrippen **1231** auch eine gleiche Höhe haben.

**[0036]** Da die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** moduliert sind, sind die Montage und die Demontage leicht und schnell. Zudem können die Module flexibel miteinander verbunden werden.

**[0037]** Die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** sind horizontal miteinander verbunden, wodurch die Höhe der Wasserkühlvorrichtung erheblich verkleinert werden kann.

**[0038]** Die Fig. 4 und Fig. 5 zeigen das zweite bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass die Eintrittsöffnung **1112** des Pumpengehäuses **111** der Pumpeneinheit **11** eine erhöhte Öffnung ist und sich auf der Stirnseite des Pumpengehäuses **111** befindet. D.h. die erhöhte Öffnung (Eintrittsöffnung **1112**) erstreckt sich von der Stirnseite des Pumpengehäuses **111** nach oben. Die erste Austrittsöffnung **1113** ist eine versenkte Öffnung und befindet sich an einer Seite des Pumpengehäuses **111**. Die Wassereintrittsöffnung **1212** und die Wasseraustrittsöffnung **1213** sind beide eine erhöhte Öffnung und erstrecken sich von zwei gegenüberliegenden Seiten des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** nach außen. Die Wassereintrittsöffnung **1212** kann in die erste Austrittsöffnung **1113** einrasten.

**[0039]** Da die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** moduliert sind, sind die Montage und die Demontage leicht und schnell. Zudem können die Module flexibel miteinander verbunden werden.

**[0040]** Fig. 6 zeigt in Verbindung mit Fig. 7 das dritte bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass die Kühlrippen **1231** eine Vielzahl von Löchern **1232** aufweisen, die mit dem Wärmeaustauschraum **1211** verbunden sind. Die Löcher **1232** erstrecken sich von einer Seite der Kühlrippen **1231** bis die andere Seite der Kühlrippen **1231**. Die Löcher **1232** der Kühlrippen **1231** sind miteinander verbunden, wodurch die Kontaktfläche der Kühlrippen **1231** mit der Kühlflüssigkeit vergrößert wird.

**[0041]** Fig. 8 zeigt in Verbindung mit Fig. 9 das vierte bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass die Kühlrippen **1231** des Kühlelements **123** des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels von Kühlstäben **1234** ersetzt werden. Die Kühlstäbe **1234** sind beabstandet im Wärmeaustauschraum **1211** des Flüssigkeitsvor-

ratsgehäuses **121** gereiht. Wenn die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** mit einer Wärmequelle (wie Zentraleinheit oder Grafikkarte) in Kontakt steht, absorbiert die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** die Wärme der Wärmequelle und leitet die Wärme auf die Kühlstäbe **1234** im Wärmeaustauschraum. Die Kühlstäbe **1234** führen einen Wärmeaustausch mit der Kühlflüssigkeit durch. Die Kühlflüssigkeit leitet die Wärme der Kühlstäbe **1234** durch die Wasseraustrittsöffnung **1213** ab, so dass eine Kühlwirkung erreicht wird. Da die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** moduliert sind, sind die Montage und die Demontage leicht und schnell. Zudem können die Module entsprechend dem Kühlbedarf flexibel miteinander verbunden werden.

**[0042]** Fig. 10 zeigt in Verbindung mit Fig. 11 das fünfte bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass das Kühlelement **123** einteilig im Wärmeaustauschraum **1211** gebildet ist. D.h. das Kühlelement **123** ist einteilig zwischen der Wassereintrittsöffnung **1212** und der Wasseraustrittsöffnung **1213** gebildet, wodurch ein zickzackförmiger Kanal **124** gebildet ist, der die durch die Wassereintrittsöffnung **1212** eintretende Kühlflüssigkeit zu der Wasseraustrittsöffnung **1213** führt. Der zickzackförmige Kanal **124** kann die Fließgeschwindigkeit der Kühlflüssigkeit reduzieren, damit die Kühlflüssigkeit mit dem Kühlelement **123** einen vollständigen Wärmeaustausch durchführt.

**[0043]** Wenn die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** mit einer Wärmequelle (wie Zentraleinheit oder Grafikkarte) in Kontakt steht, absorbiert die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** die Wärme der Wärmequelle und leitet die Wärme auf das Kühlelement **123** im Wärmeaustauschraum. Da die durch die Wassereintrittsöffnung **1212** eintretende Kühlflüssigkeit entlang dem Kanal **124** zu der Wasseraustrittsöffnung **1213** fließt, führt die Kühlflüssigkeit im Kanal **124** mit dem Kühlelement einen Wärmeaustausch durch und leitet die Wärme schnell durch die Wasseraustrittsöffnung **1213** ab, so dass eine Kühlwirkung erreicht wird.

**[0044]** Die Fig. 12 und Fig. 13 zeigen in Verbindung mit Fig. 14 das sechste bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass die zweite Pumpeneinheit **11** weiter eine zweite Austrittsöffnung **1114** beinhaltet. Die zweite Austrittsöffnung **1114** ist mit der Eintrittsöffnung **1112**, der ersten Austrittsöffnung **1113** und dem Pumpenraum **1111** verbunden. Die zweite Austrittsöffnung **1114** ist eine versenkte Öffnung und befindet sich an der anderen Seite des Pumpengehäuses **111**. Wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, ist die Eintrittsöffnung **1112** eine erhöhte Öffnung auf der Stirnseite des Pumpen-

gehäuses **111**. Die erste und zweite Austrittsöffnung **1113**, **1114** sind versenkte Öffnungen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Pumpengehäuses **111**. In der Praxis können die erste und zweite Austrittsöffnung **1113**, **1114** auch erhöhte Öffnungen sein. D.h. die erste und zweite Austrittsöffnung **1113**, **1114** erstrecken sich von zwei gegenüberliegenden Seiten des Pumpengehäuses **111** nach außen.

**[0045]** Die Wasserkühlvorrichtung **1** umfasst eine Vielzahl von Wärmeaustauscheinheiten und die Pumpeneinheit **11**. Die Wärmeaustauscheinheiten beinhalten eine erste Wärmeaustauscheinheit **12** und eine zweite Wärmeaustauscheinheit **13**. In diesem Ausführungsbeispiel ist die erste Wärmeaustauscheinheit **12** identisch mit der Wärmeaustauscheinheit **12** im ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel. Die erste Wärmeaustauscheinheit **12** beinhalten die gleichen Bauteile wie im ersten Ausführungsbeispiel (das erste Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121**, das erste Kühlelement **123**, der erste Wärmeaustauschraum **1211**, die erste Wassereintrittsöffnung **1212** und die erste Wasseraustrittsöffnung **1213**).

**[0046]** Da die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** und die Pumpeneinheit **11** moduliert sind, können die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** lösbar mit der Pumpeneinheit **11** verbunden werden. D.h. die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** können lösbar mit einer Seite und der anderen Seite der Pumpeneinheit **11** verbunden werden. Die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** und die Pumpeneinheit **11** sind horizontal angeordnet. Die zweite Wärmeaustauscheinheit **13** beinhaltet ein zweites Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** und ein zweites Kühlelement **133**. Das zweite Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** weist einen zweiten Wärmeaustauschraum **1311**, eine zweite Wassereintrittsöffnung **1312**, eine zweite Wasseraustrittsöffnung **1313** und einen dritten Stirnplatte **1315** auf. Die dritte Stirnplatte **1315** befindet sich auf der Stirnseite des zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **131**. In diesem Ausführungsbeispiel ist die zweite Stirnplatte **1315** separat von dem zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** ausgebildet und durch Verrasten, Verschrauben, Kleben oder Schweißen mit dem zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** verbunden. Zwischen der dritten Stirnplatte **1315** und dem Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** ist ein dritter Dichtring **1316** vorgesehen, um die Kühlflüssigkeit im zweiten Wärmeaustauschraum **1311** abzudichten. In der Praxis kann die dritte Stirnplatte **1315** auch mit dem zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** einteilig ausgebildet sein, wobei der Dichtring entfallen kann.

**[0047]** Wenn der Antrieb **1123** gedreht wird, fließt die Kühlflüssigkeit im Pumpenraum **1111** durch die erste Austrittsöffnung **1113** und die zweite Austrittsöffnung **1114** in die erste Wärmeaustauscheinheit **12** und die zweite Wärmeaustauscheinheit **13**.

**[0048]** Die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** ist mit dem zweiten Wärmeaustauschraum **1311**, der zweiten Wasseraustrittsöffnung **1313** und der zweiten Austrittsöffnung **1114** des Pumpengehäuses **111** verbunden. Ein Teil der Kühlflüssigkeit im Pumpengehäuse **111** tritt durch die erste Austrittsöffnung **1113** aus und durch die Wassereintrittsöffnung **1212** in das erste Flüssigkeitsvorratsgehäuse **121** ein. Anschließend fließt die Kühlflüssigkeit durch den ersten Wärmeaustauschraum **1211** und das erste Kühlelement **123**. Der andere Teil der Kühlflüssigkeit im Pumpengehäuse **111** tritt durch die zweite Austrittsöffnung **1114** aus und durch die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** in das zweite Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** ein. Anschließend fließt die Kühlflüssigkeit durch den zweiten Wärmeaustauschraum **1311** und das zweite Kühlelement **133**. Schließlich fließt die Kühlflüssigkeit durch die erste und zweite Wasseraustrittsöffnung **1213**, **1313** aus. Die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** und die zweite Wasseraustrittsöffnung **1313** sind erhöhte Öffnungen und erstrecken sich von zwei gegenüberliegenden Seiten des zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **131** nach außen. Darauf ist die Erfindung nicht beschränkt.

**[0049]** Die zweite Wasseraustrittsöffnung **1312** ist lösbar mit der zweiten Austrittsöffnung **1114** verbunden. D.h. es gibt drei Module: die Pumpeneinheit **11** und die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13**. Die erste und zweite Wassereintrittsöffnung **1212**, **1312** der ersten und zweiten Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** können in die erste und zweite Austrittsöffnung **1113**, **1114** der Pumpeneinheit **11** einrasten (eingesteckt werden), wodurch die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** gebildet ist. Die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** können auch aus der Pumpeneinheit **11** ausgezogen werden, wodurch die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** und die Pumpeneinheit **11** voneinander getrennt werden. Da die drei Einheiten (Pumpeneinheit **11** und die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13**) moduliert sind und flexibel durch Stecken miteinander verbunden werden können, kann die beschädigte Einheit (z.B. Pumpeneinheit) schnell gegen eine neue Einheit ausgetauscht werden. Dadurch ist es nicht erforderlich, die ganze Wasserkühlvorrichtung auszutauschen, so dass die Kosten reduziert werden.

**[0050]** In der Praxis können die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** und die zweite Wasseraustrittsöffnung **1313** auch versenkte Öffnungen sein. D.h. die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** und die zweite Wasseraustrittsöffnung **1313** sind versenkt an zwei gegenüberliegenden Seiten des zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **131** gebildet. Die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** kann lösbar mit der zweiten Austrittsöffnung **1114** verbunden werden. D.h. wenn die zweite Wassereintrittsöffnung **1312** eine versenkte Öffnung ist, ist die zweite Austrittsöffnung

**1114** eine erhöhte Öffnung und kann mit der zweiten Wassereintrittsöffnung **1312** verrastet werden. Zwischen der zweiten Wassereintrittsöffnung **1312** und der zweiten Austrittsöffnung **1114** ist ein zweiter Dichtring **1317** vorgesehen, um die Kühlflüssigkeit des Pumpenraums **1113** und des zweiten Wärmeaustauschraums **1311** abzudichten.

**[0051]** Wie aus den **Fig. 12** und **Fig. 14** ersichtlich ist, fließt die Kühlflüssigkeit durch den zweiten Wärmeaustauschraum **1311**. Im Wärmeaustauschraum **1211** ist das zweite Kühlelement **133** angeordnet. Das zweite Kühlelement **133** ist aus Metall (wie Kupfer oder Aluminium) hergestellt und beinhaltet eine Vielzahl von Kühlrippen **1331**. Die Kühlrippen **1331** sind beabstandet im zweiten Wärmeaustauschraum **1311** des zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **131** gereiht, um die Wärmeaustauschfläche zu vergrößern. Die Unterseite des zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **131** bildet eine Kontaktfläche, die mit einer Wärmequelle (wie Zentraleinheit oder Grafikkarte) in Kontakt steht. Die Unterseite des zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **131** absorbiert die Wärme der Wärmequelle und leitet die Wärme auf die Kühlrippen **1331** im zweiten Wärmeaustauschraum **1311**. Die Kühlrippen **1331** führen einen Wärmeaustausch mit der Kühlflüssigkeit durch. Die Kühlflüssigkeit leitet die Wärme der Kühlrippen **1331** durch die zweite Wasseraustrittsöffnung **1313** ab, so dass eine Kühlwirkung erreicht wird.

**[0052]** In **Fig. 12** haben die Kühlrippen **1331** im zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuse **131** eine unterschiedliche Höhe. In der Praxis können die Kühlrippen **1331** auch eine gleiche Höhe haben.

**[0053]** Da die Pumpeneinheit **11** und die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** moduliert sind, sind die Montage und die Demontage der Wasserkühlvorrichtung **1** leicht und schnell. Zudem können die Module entsprechend dem Kühlbedarf der Wärmequellen im elektronischen Gerät (z.B. Computer, nicht dargestellt) flexibel miteinander verbunden werden.

**[0054]** Die Pumpeneinheit **11** und die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** sind horizontal miteinander verbunden, wodurch die Höhe der Wasserkühlvorrichtung erheblich verkleinert werden kann.

**[0055]** Die **Fig. 15** und **Fig. 16** zeigen in Verbindung mit den **Fig. 1** und **Fig. 3A** das siebte bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** mit einem Kühlkörper **21** ein Wasserkühlsystem **2** bildet. D.h. das Wasserkühlsystem **2** umfasst eine zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** und einen Kühlkörper **21**. Die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** ist identisch mit der zusammenbaubaren Wasserkühlvorrichtung **1** im ersten Ausführungsbeispiel.

Der Kühlkörper **21** ist von der Pumpeneinheit **11** und der Wärmeaustauscheinheit **12** der zusammenbaubaren Wasserkühlvorrichtung **1** entfernt und durch Rohre **3** mit der Eintrittsöffnung **1112** der Pumpeneinheit **11** und der Wasseraustrittsöffnung **1213** der Wärmeaustauscheinheit **12** verbunden, um die Kühlflüssigkeit zu kühlen. In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei flexible Rohre **2** vorgesehen, d.h. ein erstes flexibles Rohr **31** und ein zweites flexibles Rohr **32**. Ein Ende des ersten flexiblen Rohrs **31** ist mit der Austrittsöffnung **212** des Kühlkörpers und das andere Ende ist mit der Eintrittsöffnung **1112** der Pumpeneinheit **11** verbunden. Ein Ende des zweiten flexiblen Rohrs **32** ist mit der Eintrittsöffnung des Kühlkörpers und das andere Ende ist mit der Wasseraustrittsöffnung **1213** der Wärmeaustauscheinheit **12** verbunden. Durch die Pumpeneinheit **11** zirkuliert die Kühlflüssigkeit in der Pumpeneinheit **11**, der Wärmeaustauscheinheit **12** und dem Kühlkörper **21**.

**[0056]** Der Kühlkörper **21** kann mit einem Ventilator **5** verbunden werden, um die Wärme des Kühlkörpers **21** abzuführen. Wenn die Unterseite des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** die Wärme einer Wärmequelle **4** absorbiert und auf die Kühlrippen **1231** im Wärmeaustauschraum **1211** leitet, führt die Kühlflüssigkeit im Wärmeaustauschraum **1211** mit den Kühlrippen einen Wärmeaustausch durch. Danach fließt die Kühlflüssigkeit durch die Wasseraustrittsöffnung **1213** und das zweite flexible Rohr **32** in den Kühlkörper **21**. Nach Kühlen von dem Kühlkörper **21** tritt die Kühlflüssigkeit durch die Austrittsöffnung des Kühlkörpers aus und fließt durch das erste flexible Rohr **31** und die Eintrittsöffnung in den Pumpenraum **1111** des Pumpengehäuses **111**. Durch den Antrieb **1123** im Pumpenraum **1111** fließt die Kühlflüssigkeit durch die erste Austrittsöffnung **1113** und die Wassereintrittsöffnung **1212** des Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121** in den Wärmeaustauschraum **1211**. Dadurch kann die Kühlflüssigkeit zyklisch die Wärme der Wärmequelle **4** wegtransportieren.

**[0057]** Da die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** moduliert sind, sind die Montage und die Demontage der Wasserkühlvorrichtung **1** leicht und schnell. Zudem können die Module entsprechend dem Kühlbedarf der Wärmequellen im elektronischen Gerät (z.B. Computer, nicht dargestellt) flexibel miteinander verbunden werden. Die Pumpeneinheit **11** und die Wärmeaustauscheinheit **12** sind horizontal miteinander verbunden, wodurch die Höhe der Wasserkühlvorrichtung erheblich verkleinert werden kann.

**[0058]** Die **Fig. 17** und **Fig. 18** zeigen in Verbindung mit den **Fig. 12** und **Fig. 14** das achte bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung, das sich von dem sechsten Ausführungsbeispiel nur dadurch unterscheidet, dass die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** mit einem Kühlkörper **21** ein Was-

serkühlsystem **2** bildet. D.h. das Wasserkühlsystem **2** umfasst eine zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** und einen Kühlkörper **21**. Die zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung **1** ist identisch mit der zusammenbaubaren Wasserkühlvorrichtung **1** im sechsten Ausführungsbeispiel. Der Kühlkörper **21** ist von der Pumpeneinheit **11** und der ersten und zweiten Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** der zusammenbaubaren Wasserkühlvorrichtung **1** entfernt und durch Rohre **3** mit der Eintrittsöffnung **1112** der Pumpeneinheit **11** und der ersten und zweiten Wasseraustrittsöffnung **1213**, **1313** der ersten und zweiten Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** verbunden, um die Kühlflüssigkeit zu kühlen.

**[0059]** In diesem Ausführungsbeispiel sind vier flexible Rohre **2** vorgesehen, d.h. ein erstes flexibles Rohr **31**, ein zweites flexibles Rohr **32**, ein drittes flexibles Rohr **33** und ein viertes flexibles Rohr **34**. Ein Ende des ersten flexiblen Rohrs **31** ist mit der Austrittsöffnung **212** des Kühlkörpers und das andere Ende ist mit der Eintrittsöffnung **1112** der Pumpeneinheit **11** verbunden. Ein Ende des zweiten flexiblen Rohrs **32** ist mit dem ersten Ende **1341** eines Verteilers **134** verbunden. Ein Ende des dritten flexiblen Rohrs **33** ist mit der ersten Wasseraustrittsöffnung **1213** der ersten Wärmeaustauscheinheit **12** und das andere Ende ist mit dem zweiten Enden **1342** des Verteilers **134** verbunden. Ein Ende des vierten flexiblen Rohrs **34** ist mit dem dritten Ende **1343** des Verteilers **134** und das andere Ende ist mit der zweiten Wasseraustrittsöffnung **1313** der zweiten Wärmeaustauscheinheit **13** verbunden. Durch die Pumpeneinheit **11** zirkuliert die Kühlflüssigkeit in der Pumpeneinheit **11**, der ersten und zweiten Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** und dem Kühlkörper **21**.

**[0060]** In der Praxis kann der Kühlkörper **21** auch zwei Eintrittsöffnungen aufweisen. Die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** sind direkt durch zwei Rohre mit den beiden Eintrittsöffnungen des Kühlkörpers verbunden, wodurch der Verteiler und ein flexibles Rohr entfallen können.

**[0061]** Der Kühlkörper **21** kann mit einem Ventilator **5** verbunden werden, um die Wärme des Kühlkörpers **21** abzuführen. Nachdem die Kühlflüssigkeit im ersten und zweiten Wärmeaustauschraum **1211**, **1311** mit den Kühlrippen **1231**, **1331** einen Wärmeaustausch durchführt, fließt die Kühlflüssigkeit durch die erste Wasseraustrittsöffnung **1213** und die zweite Wasseraustrittsöffnung **1313**, das dritte und vierte flexible Rohr **33**, **34**, das zweite und dritte Ende **1342**, **1343** des Verteilers **134**, das erste Ende **1341** des Verteilers **134**, das zweite flexible Rohr **32** und die Eintrittsöffnung **211** in den Kühlkörper **21**. Nach Kühlen von dem Kühlkörper **21** tritt die Kühlflüssigkeit durch die Austrittsöffnung **212** des Kühlkörpers aus und fließt durch das erste flexible Rohr **31** und die Eintrittsöffnung **1112** in den Pumpenraum **1111** des Pum-

pengehäuses **111**. Durch den Antrieb **1123** im Pumpenraum **1111** fließt die Kühlflüssigkeit durch die erste und zweite Austrittsöffnung **1113**, **1114** und die erste und zweite Wassereintrittsöffnung **1212**, **1312** des ersten und zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses **121**, **131** in den ersten und zweiten Wärmeaustauschraum **1211**, **1311**. Dadurch kann die Kühlflüssigkeit zyklisch die Wärme der Wärmequelle **4** wegtransportieren.

**[0062]** Da die Pumpeneinheit **11** und die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit **12**, **13** moduliert sind, sind die Montage und die Demontage der Wasserkühlvorrichtung **1** leicht und schnell. Zudem können die Module entsprechend dem Kühlbedarf der Wärmequellen im elektronischen Gerät (z.B. Computer, nicht dargestellt) flexibel miteinander verbunden werden.

**[0063]** Die vorstehende Beschreibung stellt nur die bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung dar und soll nicht als Definition der Grenzen und des Bereiches der Erfindung dienen. Alle gleichwertige Änderungen und Modifikationen gehören zum Schutzbereich dieser Erfindung.



**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**

- US 8245764 [0002]

### Schutzansprüche

1. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung, die mindestens eine Pumpeneinheit (11) und mindestens eine Wärmeaustauscheinheit (12) umfasst, wobei die Pumpeneinheit (11) und die Wärmeaustauscheinheit (12) moduliert werden, wodurch die Wärmeaustauscheinheit (12) lösbar mit der Pumpeneinheit (11) verbunden werden kann.

2. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpeneinheit (11) ein Pumpengehäuse (111) und eine Pumpe (112) beinhaltet, wobei das Pumpengehäuse (111) einen Pumpenraum (1111), eine Eintrittsöffnung (1112) und eine erste Austrittsöffnung (1113) aufweist, wobei die Eintrittsöffnung (1112) und die erste Austrittsöffnung (1113) mit dem Pumpenraum (1111) verbunden sind, wobei durch den Pumpenraum (1111) die Kühlflüssigkeit fließt, wobei die Pumpe (112) im Pumpenraum in der Kühlflüssigkeit taucht und zum Befördern der Kühlflüssigkeit dient.

3. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeaustauscheinheit (12) und die Pumpeneinheit (11) horizontal angeordnet sind, wobei die Wärmeaustauscheinheit (12) ein Flüssigkeitsvorratsgehäuse (121) und ein Kühlelement (123) beinhaltet, wobei das Flüssigkeitsvorratsgehäuse (121) einen Wärmeaustauschraum (1211), eine Wassereintrittsöffnung (1212) und eine Wasseraustrittsöffnung (1213) aufweist, wobei die Wassereintrittsöffnung (1212) mit dem Wärmeaustauschraum (1211), der Wasseraustrittsöffnung (1213) und der ersten Austrittsöffnung (1113) verbunden ist, wobei die Wassereintrittsöffnung (1212) lösbar mit der ersten Austrittsöffnung (1113) verbunden werden kann, wobei durch den Wärmeaustauschraum (1211) die Kühlflüssigkeit fließt, wobei im Wärmeaustauschraum (1211) das Kühlelement (123) angeordnet ist.

4. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpe (112) einen Stator (1121), einen Rotor (1122) und einen Antrieb (1123) aufweist, wobei der Rotor (1122) mit dem Antrieb (1123) verbunden ist, wobei der Antrieb (1123) in der Kühlflüssigkeit im Pumpenraum (1111) taucht.

5. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlelement (123) eine Vielzahl von Kühlrippen (1231) beinhaltet, wobei die Kühlrippen (1231) beabstandet im Wärmeaustauschraum (1211) des Flüssigkeitsvorratsgehäuses (121) gereiht sind.

6. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlrippen (1231) eine Vielzahl von Löchern

(1232) aufweisen, die mit dem Wärmeaustauschraum (1211) verbunden sind, wobei sich die Löcher (1232) von einer Seite der Kühlrippen (1231) bis die andere Seite der Kühlrippen (1231) erstrecken, wobei die Löcher (1232) der Kühlrippen (1231) miteinander verbunden sind.

7. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlelement (123) eine Vielzahl von Kühlstäben (1234) beinhaltet, wobei die Kühlstäbe (1234) beabstandet im Wärmeaustauschraum (1211) des Flüssigkeitsvorratsgehäuses (121) gereiht sind.

8. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlelement (123) einen zickzackförmigen Kanal (124) beinhaltet, der einteilig zwischen der Wassereintrittsöffnung (1212) und der Wasseraustrittsöffnung gebildet ist und die durch die Wassereintrittsöffnung (1212) eintretende Kühlflüssigkeit zu der Wasseraustrittsöffnung (1213) führt.

9. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Pumpeneinheit (11) weiter eine zweite Austrittsöffnung (1114) beinhaltet, wobei die zweite Austrittsöffnung (1114) mit der Eintrittsöffnung (1112), der ersten Austrittsöffnung (1113) und dem Pumpenraum (1111) verbunden ist, wobei die Wasserkühlvorrichtung (1) eine Vielzahl von Wärmeaustauscheinheiten (12) umfasst, die eine erste Wärmeaustauscheinheit (12) und eine zweite Wärmeaustauscheinheit (13) beinhalten, wobei die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit (12, 13) und die Pumpeneinheit (11) moduliert werden, wobei die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit (12, 13) lösbar mit der Pumpeneinheit (11) verbunden sind, wobei die erste und zweite Wärmeaustauscheinheit (12, 13) und die Pumpeneinheit (11) horizontal angeordnet sind.

10. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Wärmeaustauscheinheit (12) ein erstes Flüssigkeitsvorratsgehäuse (121) und ein erstes Kühlelement (123) beinhaltet, wobei das erste Flüssigkeitsvorratsgehäuse (121) einen ersten Wärmeaustauschraum (1211), eine erste Wassereintrittsöffnung (1212) und eine erste Wasseraustrittsöffnung (1213) aufweist, wobei die erste Wassereintrittsöffnung (1212) mit dem ersten Wärmeaustauschraum (1211), der ersten Wasseraustrittsöffnung (1213) und der ersten Austrittsöffnung (1113) verbunden ist, wobei die erste Wassereintrittsöffnung (1212) lösbar mit der ersten Austrittsöffnung (1113) verbunden werden kann, wobei durch den ersten Wärmeaustauschraum (1211) die Kühlflüssigkeit fließt, wobei im ersten Wärmeaustauschraum (1211) das erste Kühlelement (123) angeordnet ist, und dass die zweite Wärmeaustauscheinheit (13) ein zweites Flüssig-

keitsvorratsgehäuse (131) und ein zweites Kühlelement (133) beinhaltet, wobei das zweite Flüssigkeitsvorratsgehäuse (131) einen zweiten Wärmeaustauschraum (1311), eine zweite Wassereintrittsöffnung (1312) und eine zweite Wasseraustrittsöffnung (1313) aufweist, wobei die zweite Wassereintrittsöffnung (1312) mit dem zweiten Wärmeaustauschraum (1311), der zweiten Wasseraustrittsöffnung (1313) und der zweiten Austrittsöffnung (1114) verbunden ist, wobei die zweite Wassereintrittsöffnung (1312) lösbar mit der zweiten Austrittsöffnung (1114) verbunden werden kann, wobei durch den zweiten Wärmeaustauschraum (1311) die Kühlflüssigkeit fließt, wobei im zweiten Wärmeaustauschraum (1311) das zweite Kühlelement (133) angeordnet ist.

11. Zusammenbaubare Wasserkühlvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und zweite Kühlelement (123, 133) jeweils eine Vielzahl von Kühlrippen (1231, 1331) beinhalten, wobei die Kühlrippen (1231, 1331) beabstandet im ersten und zweiten Wärmeaustauschraum (1211, 1311) des ersten und zweiten Flüssigkeitsvorratsgehäuses (121, 131) gereiht sind.

Es folgen 19 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

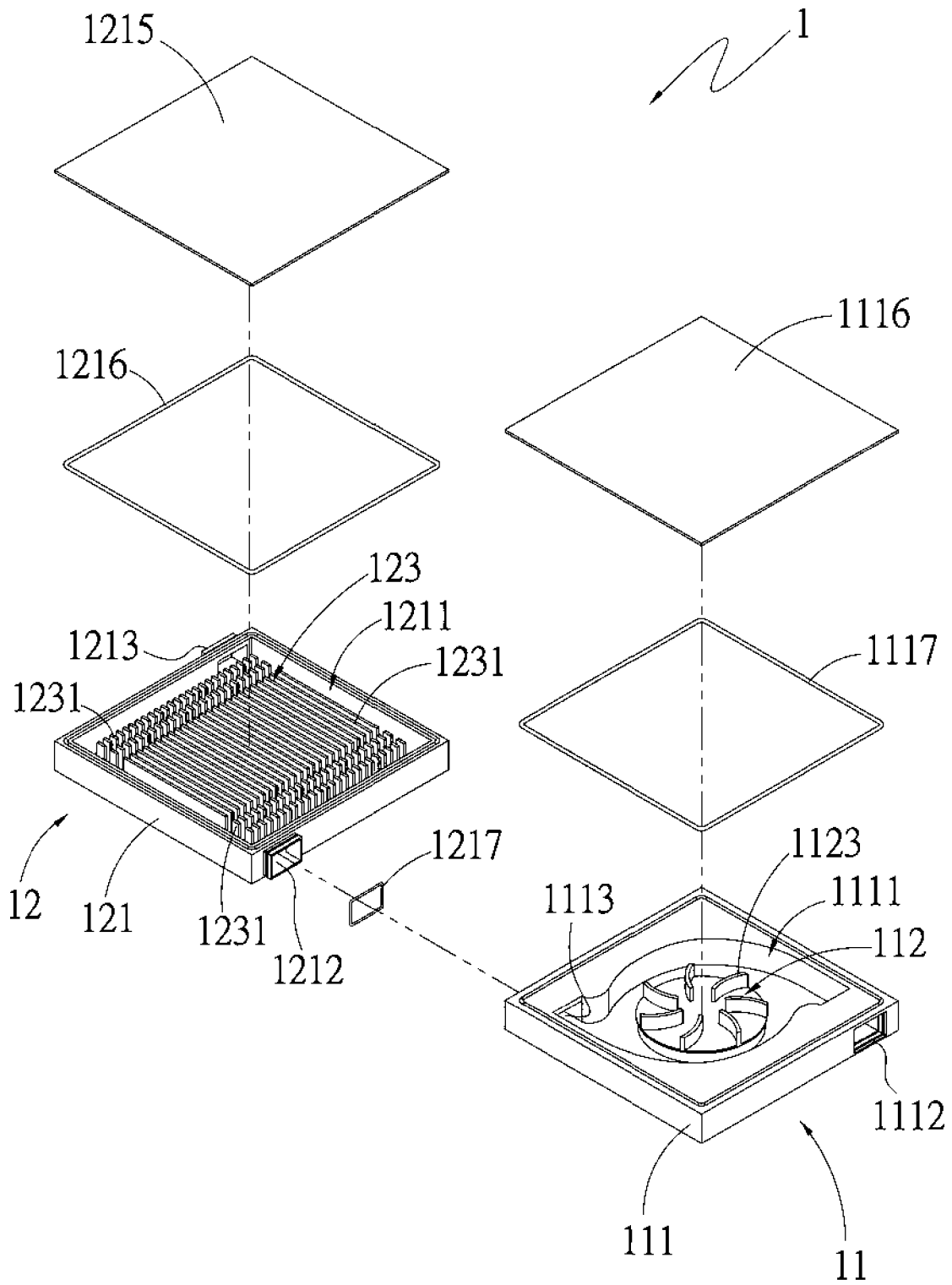


Fig. 1

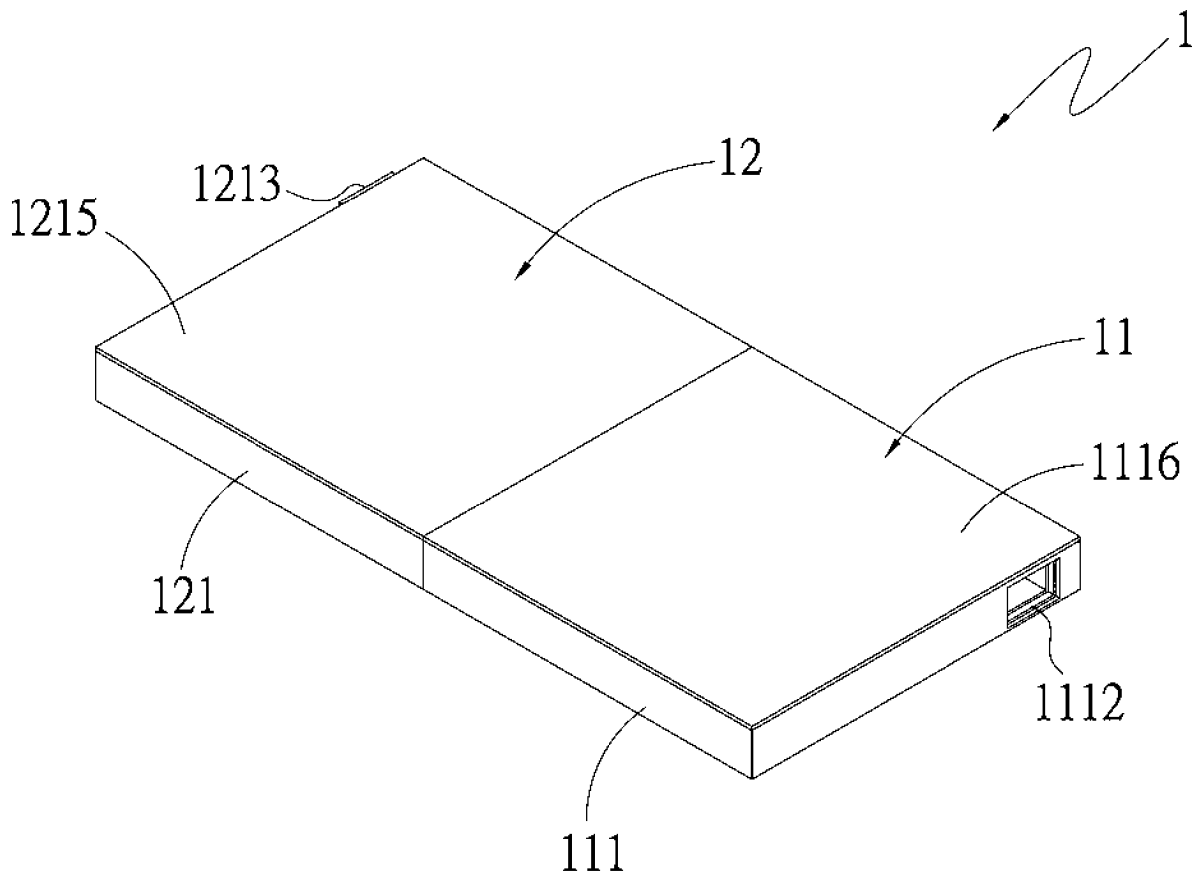


Fig. 2

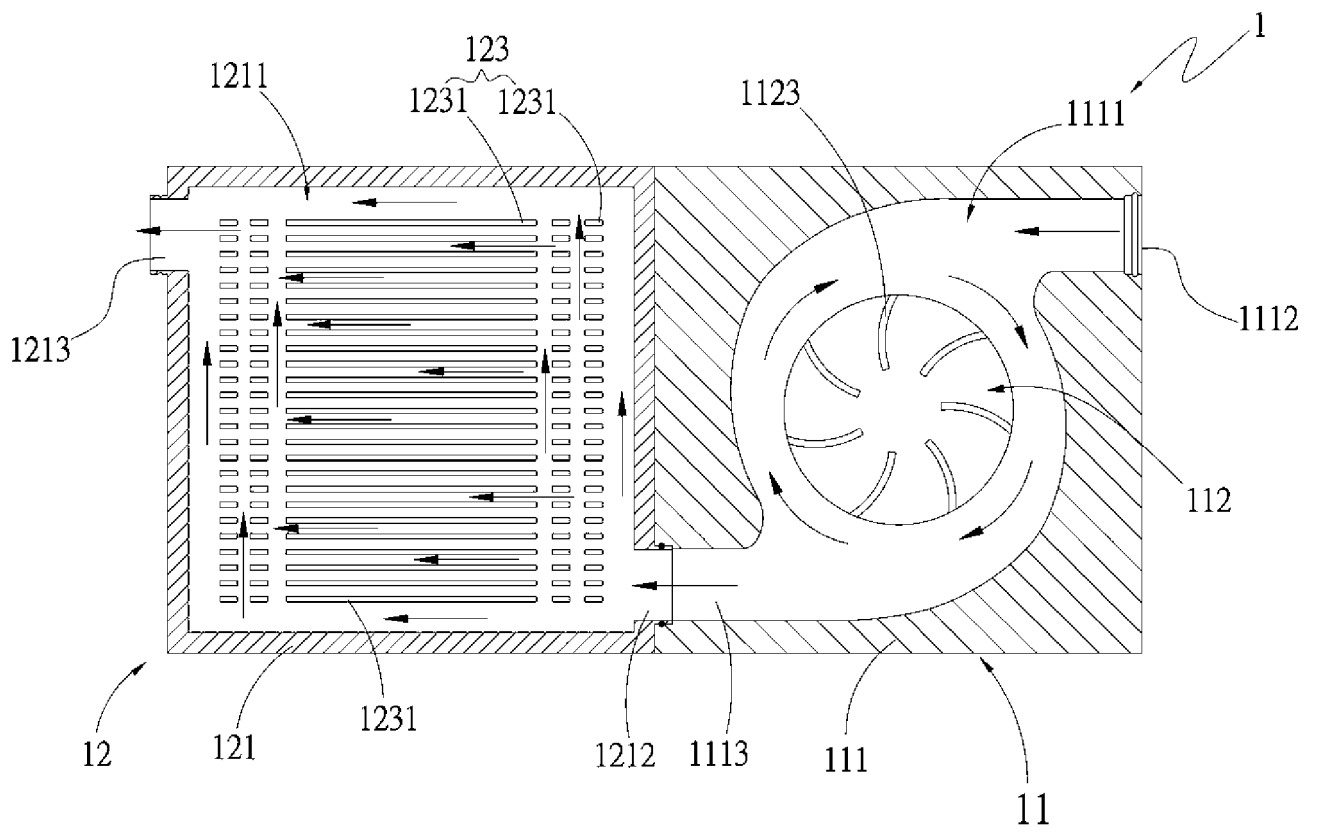


Fig. 3A

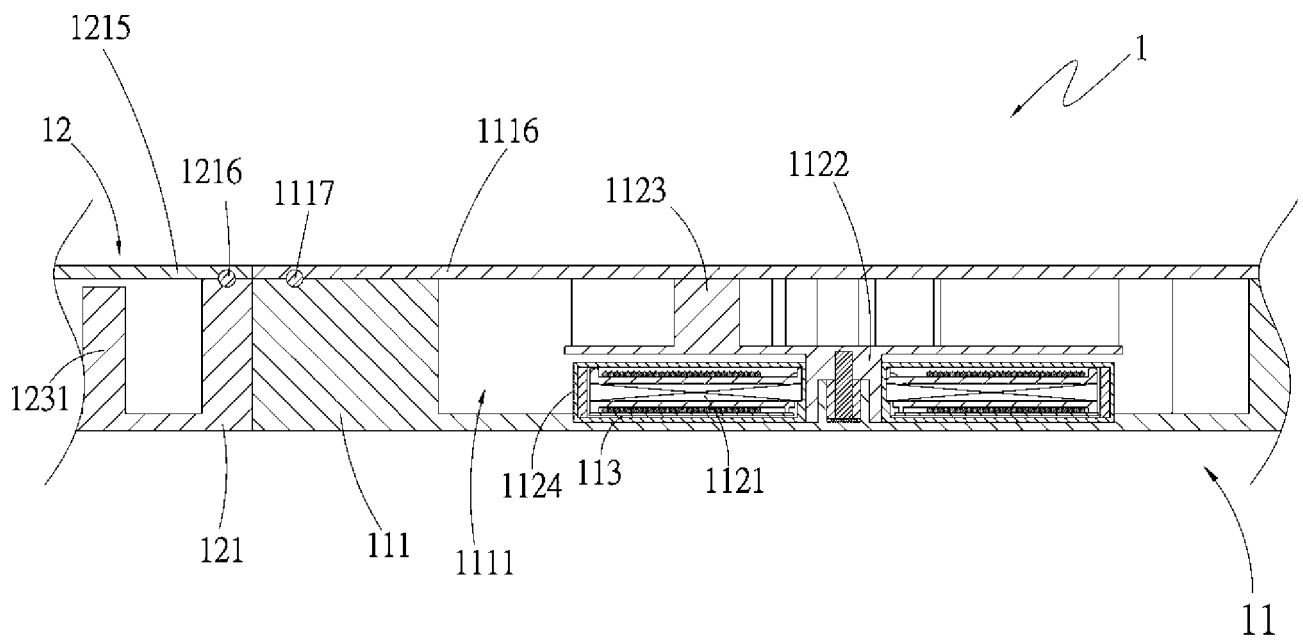


Fig. 3B

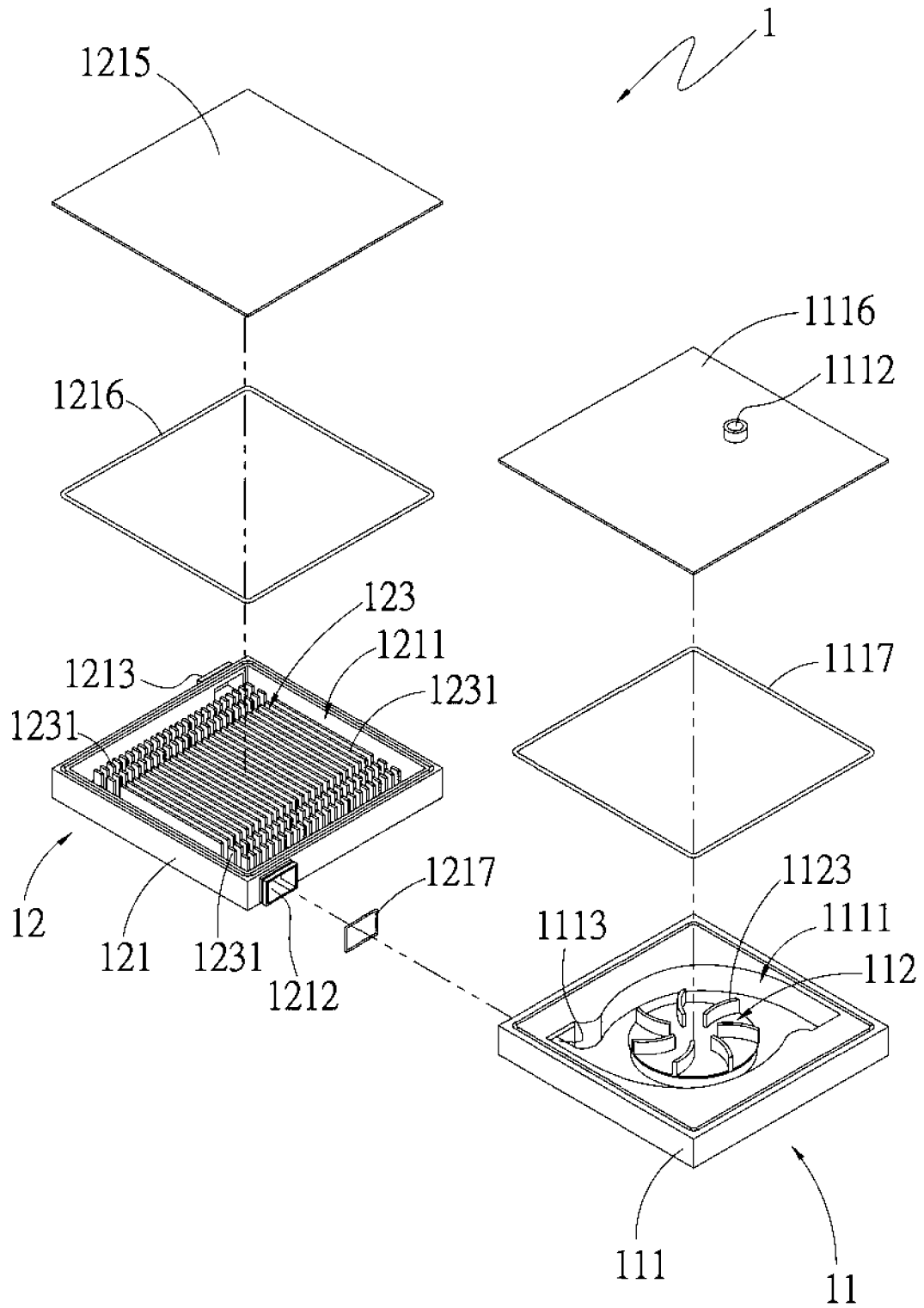


Fig. 4



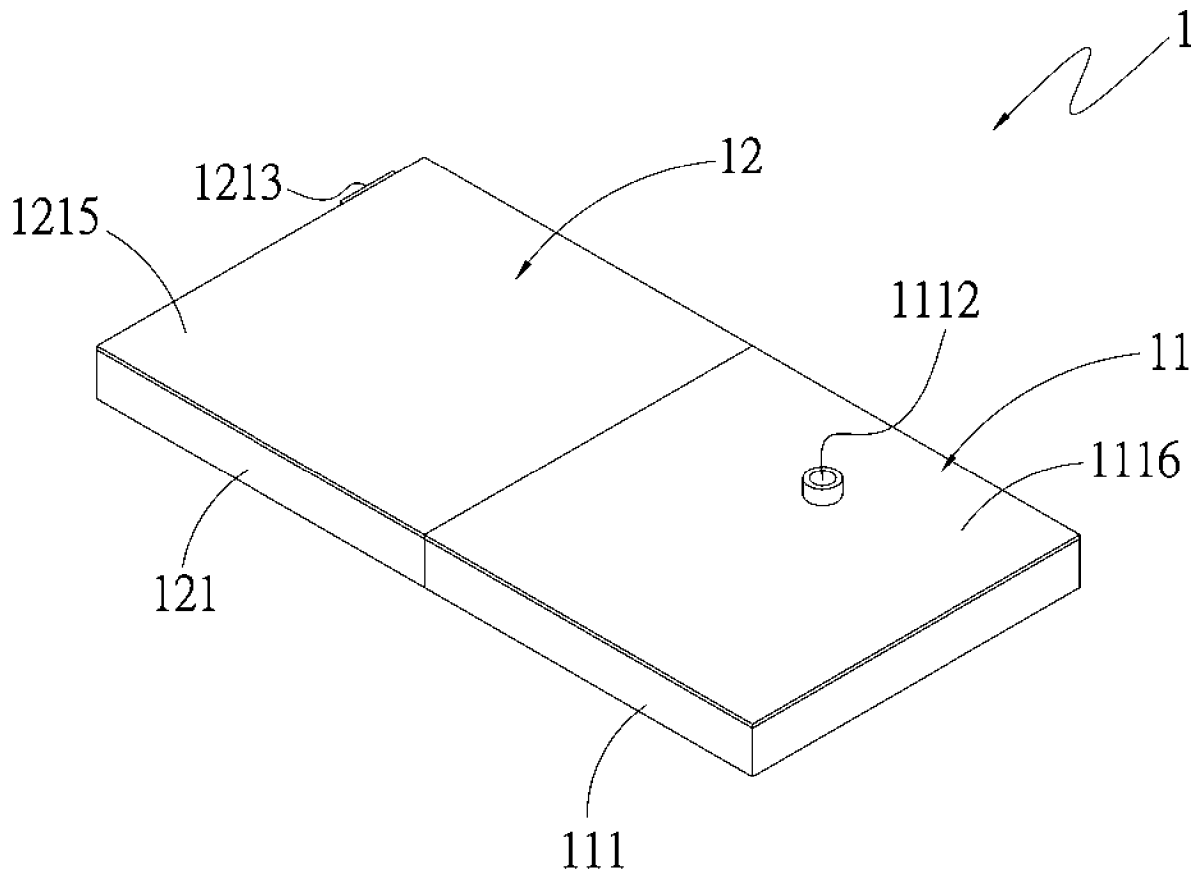


Fig. 5

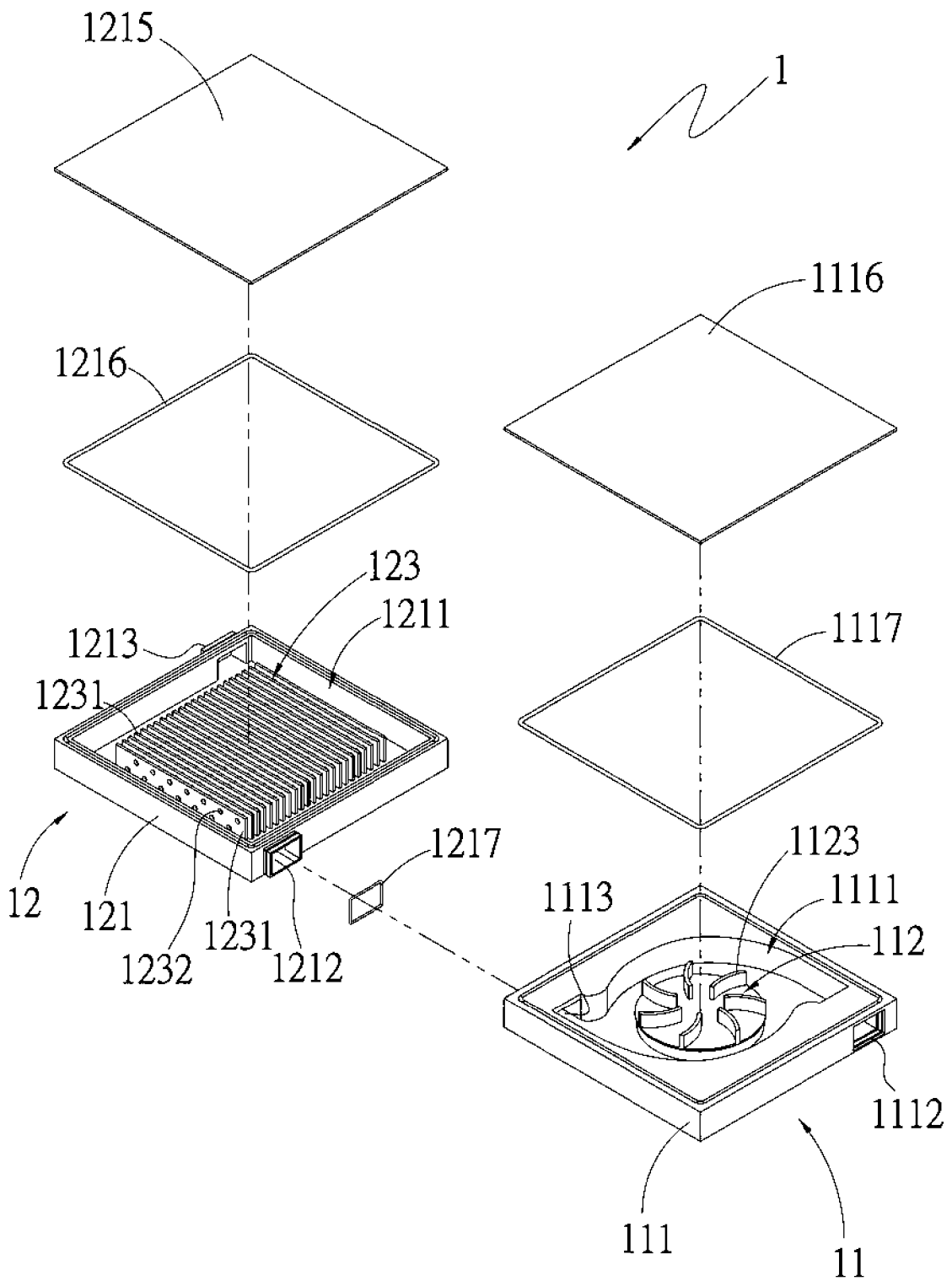


Fig. 6

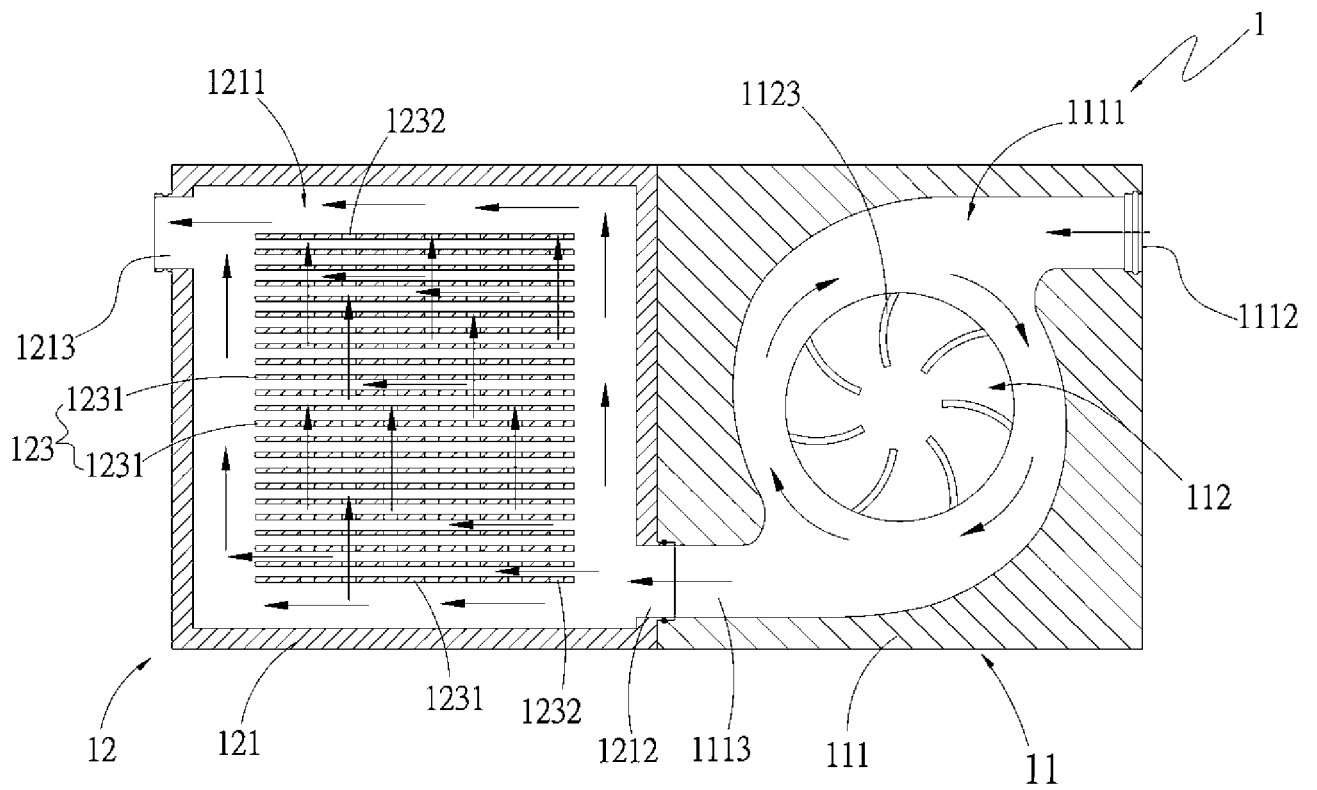


Fig. 7

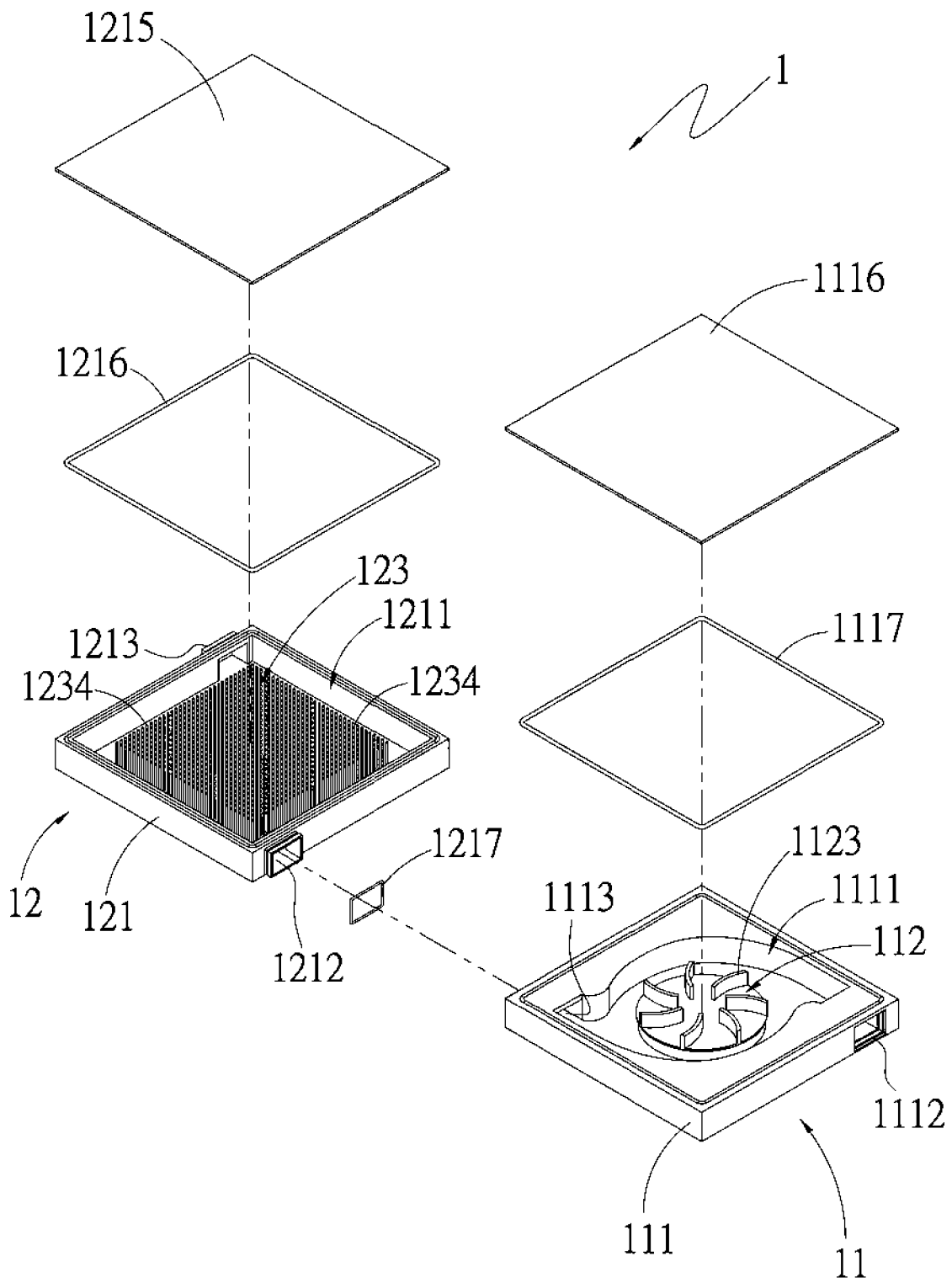


Fig. 8

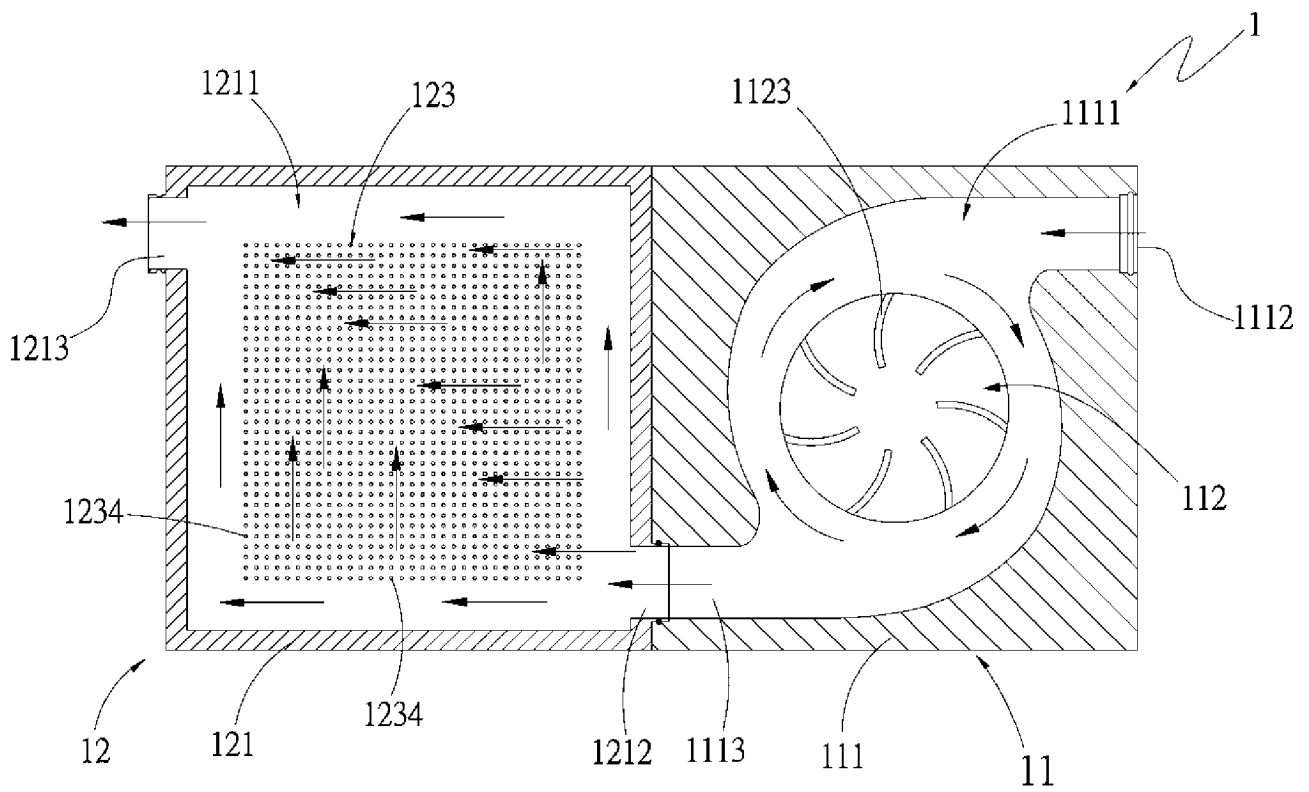


Fig. 9

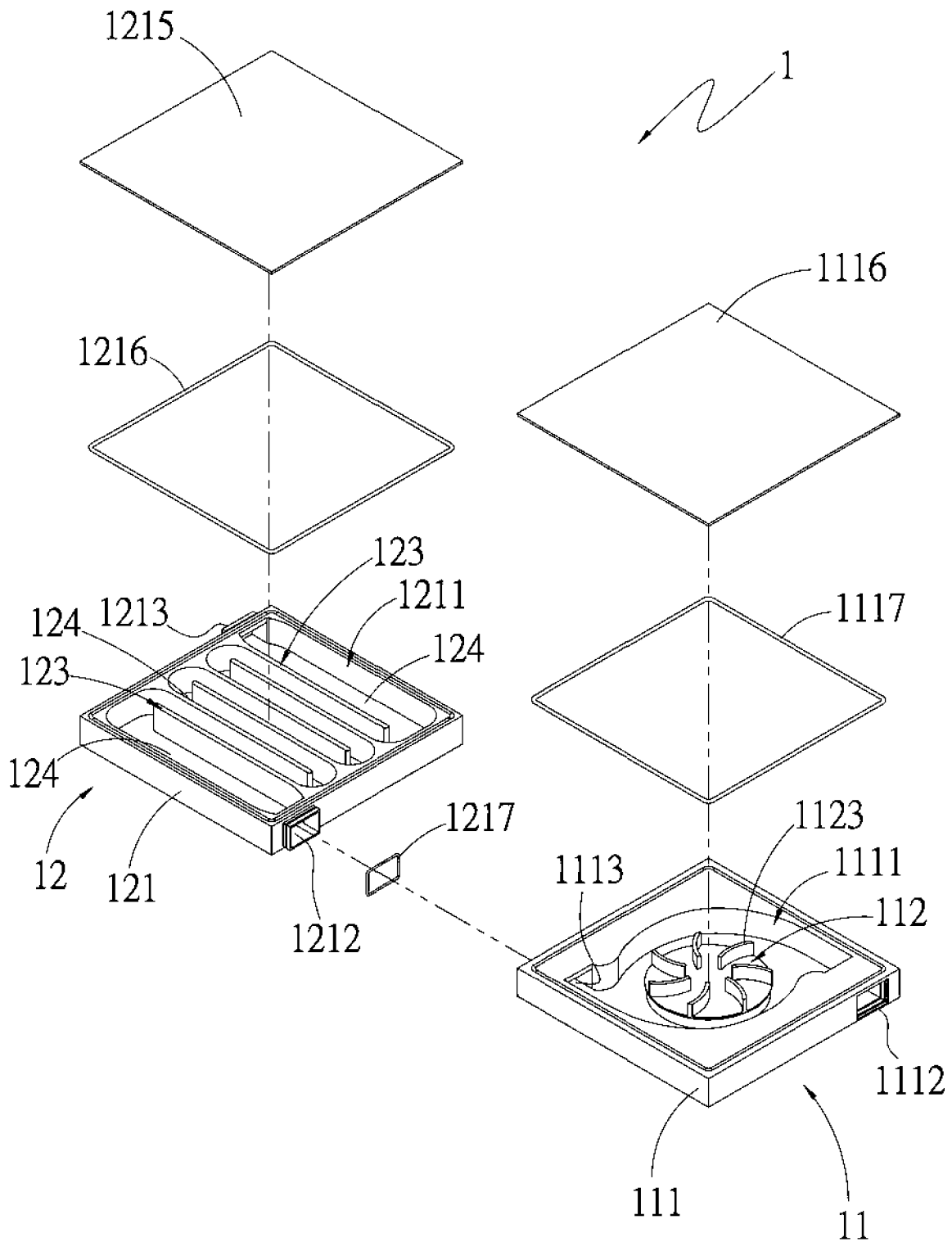


Fig. 10

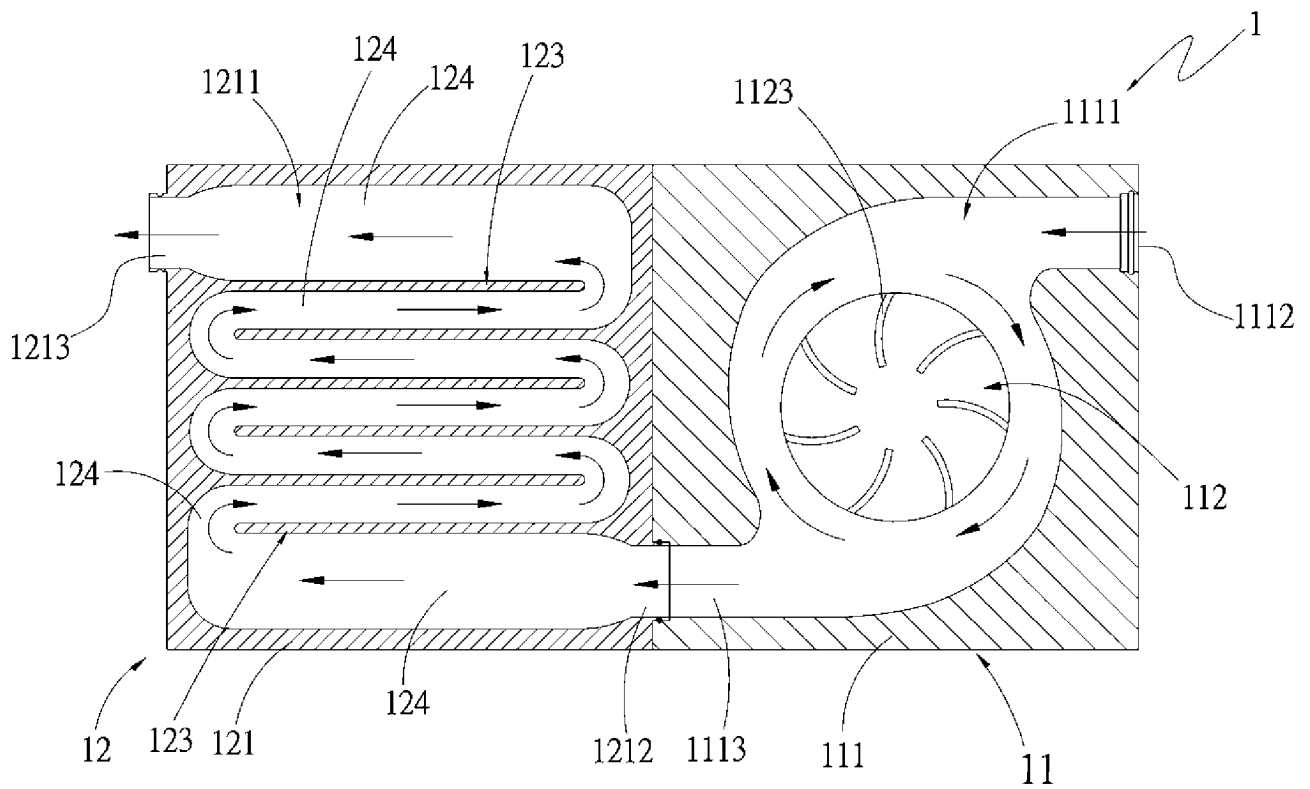


Fig. 11

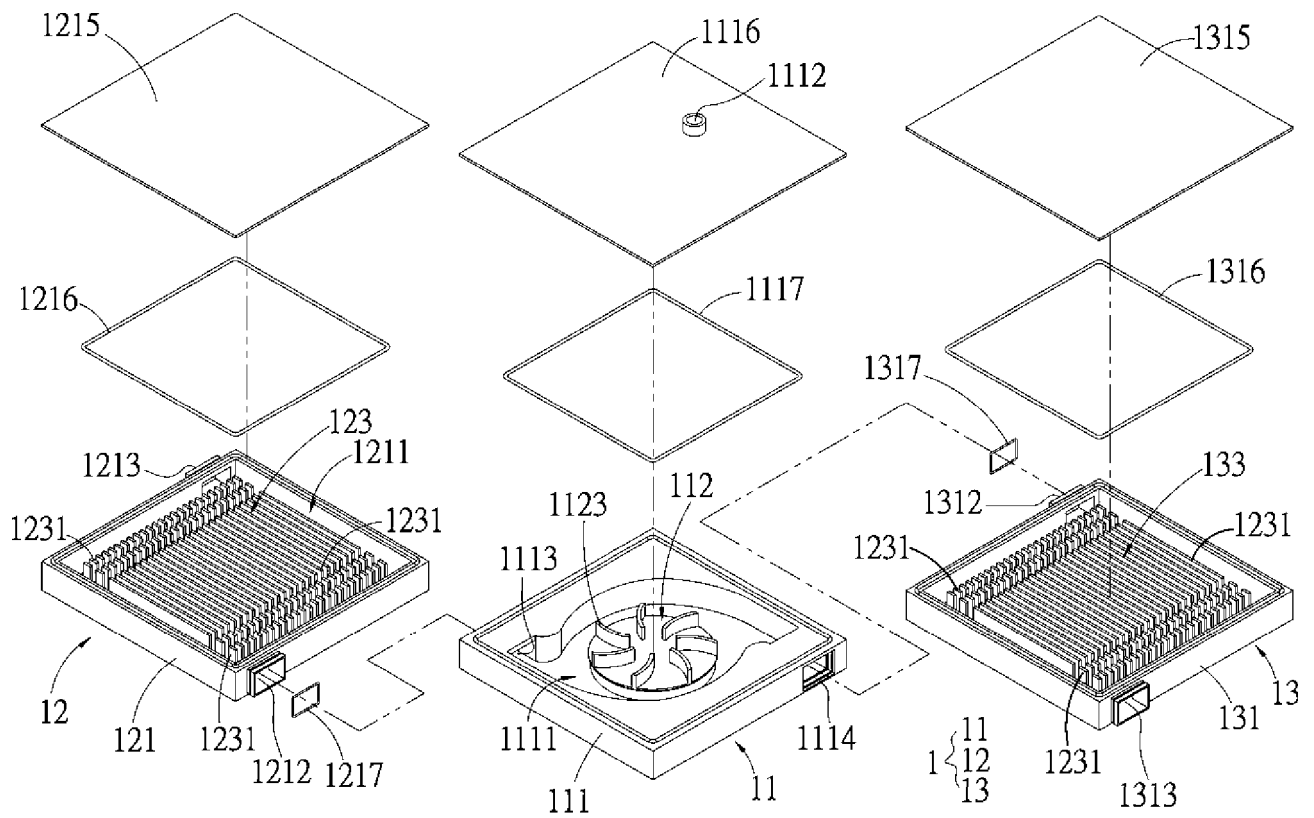


Fig. 12



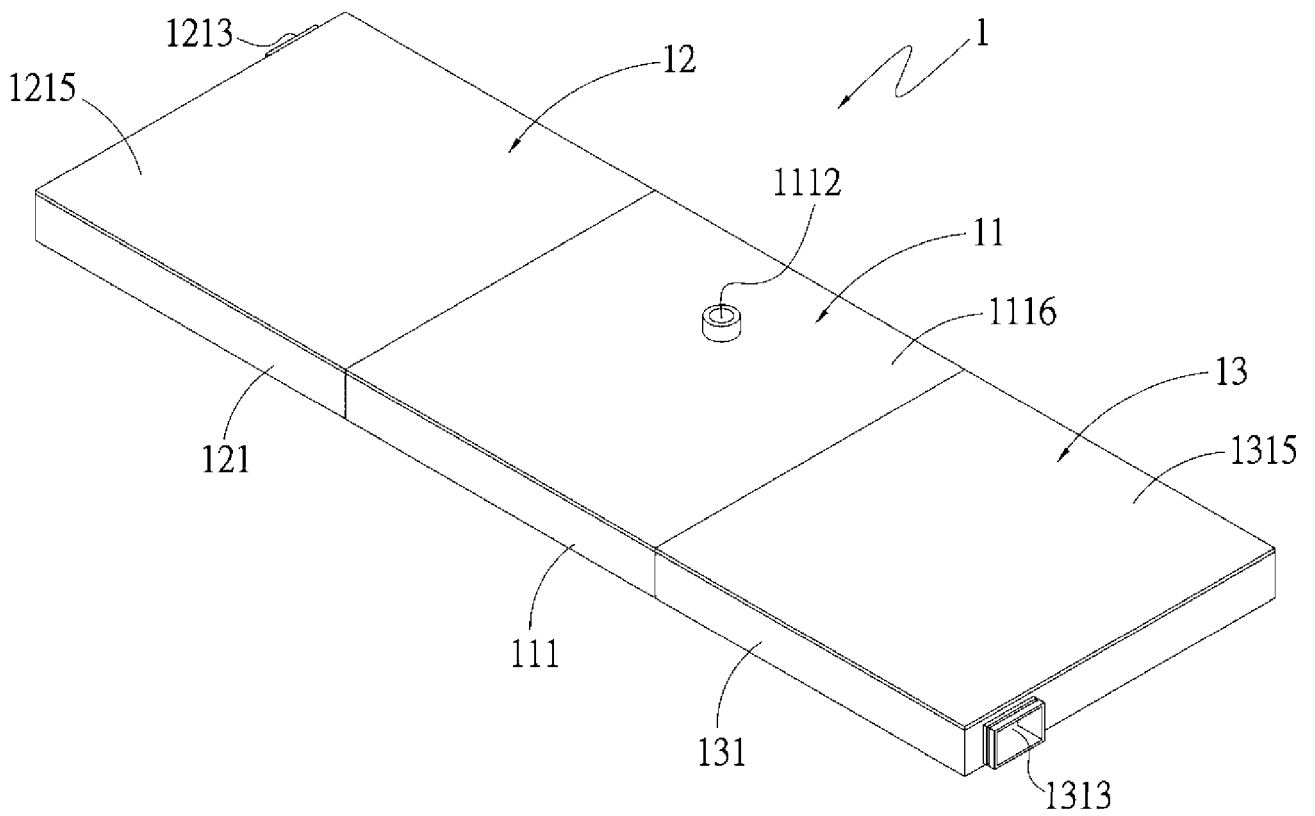


Fig. 13

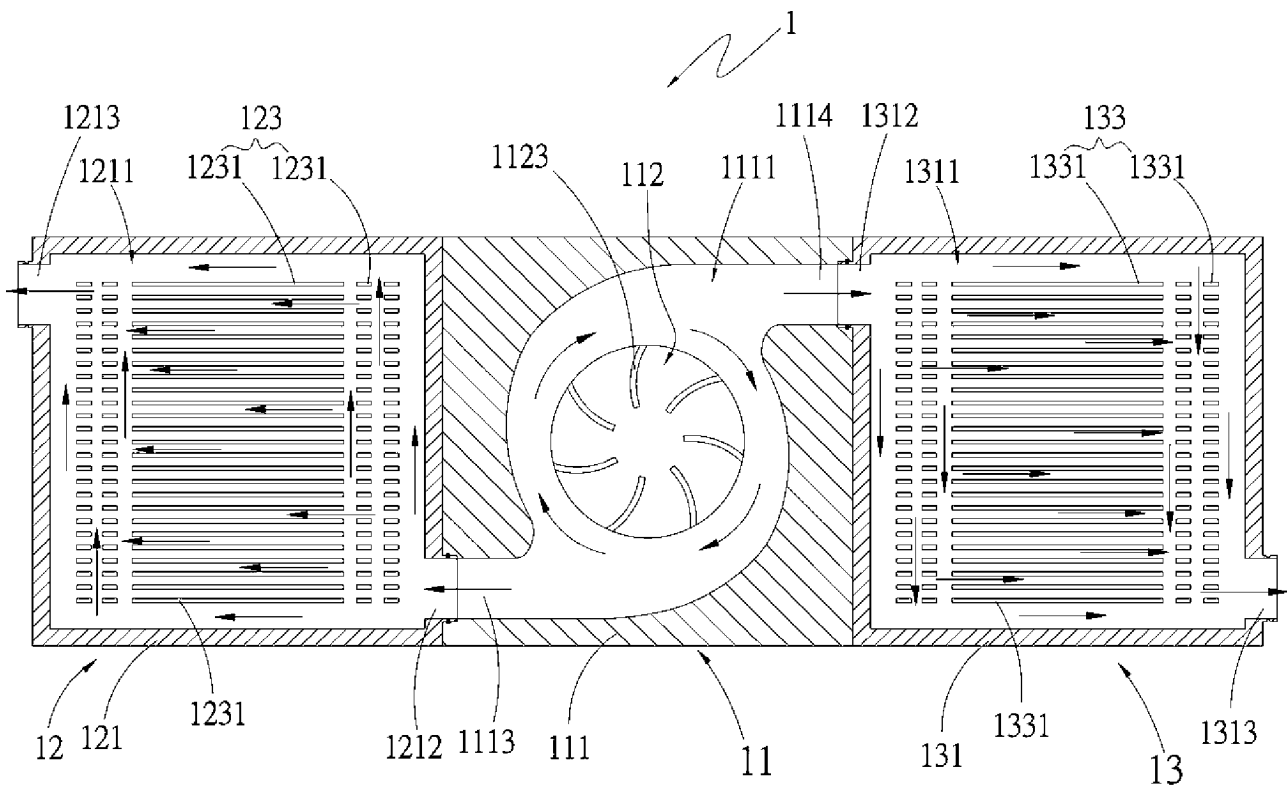


Fig. 14

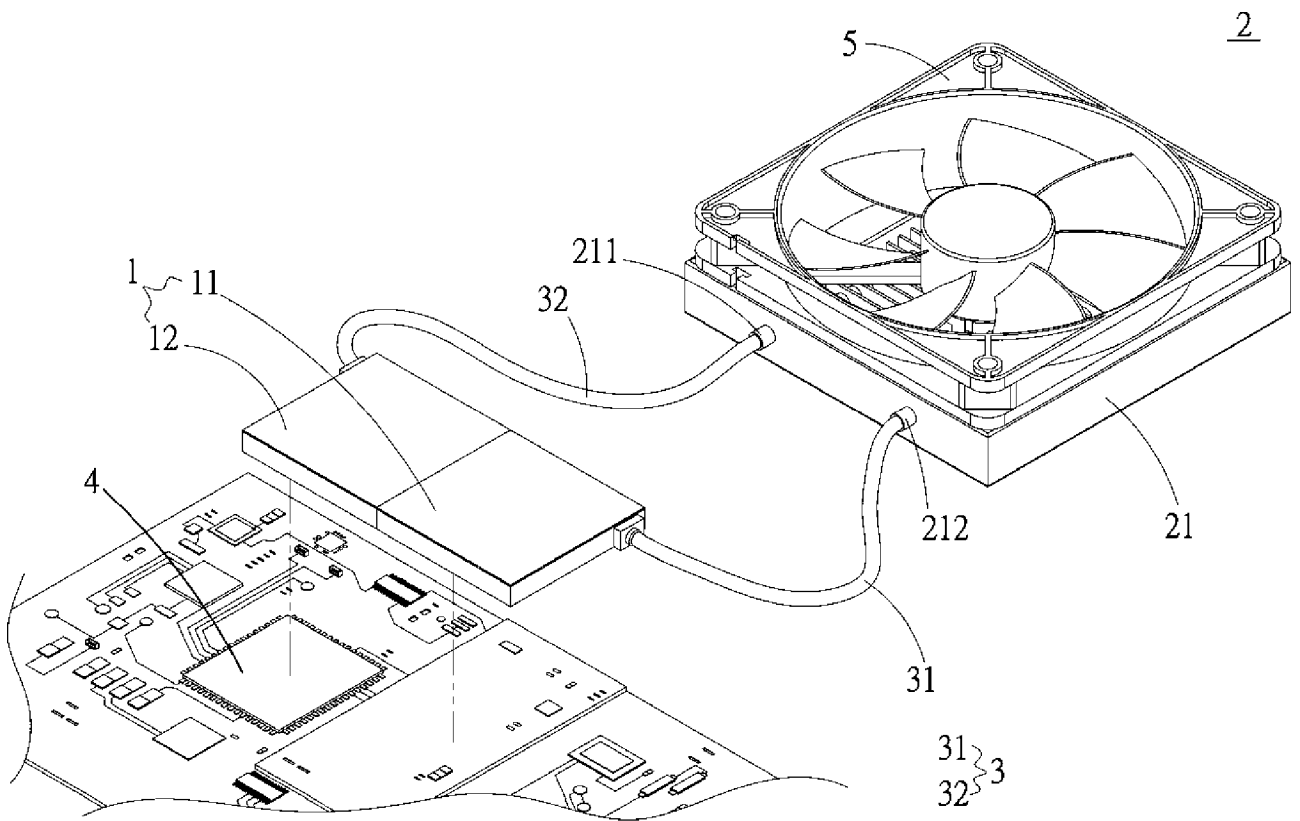


Fig. 15

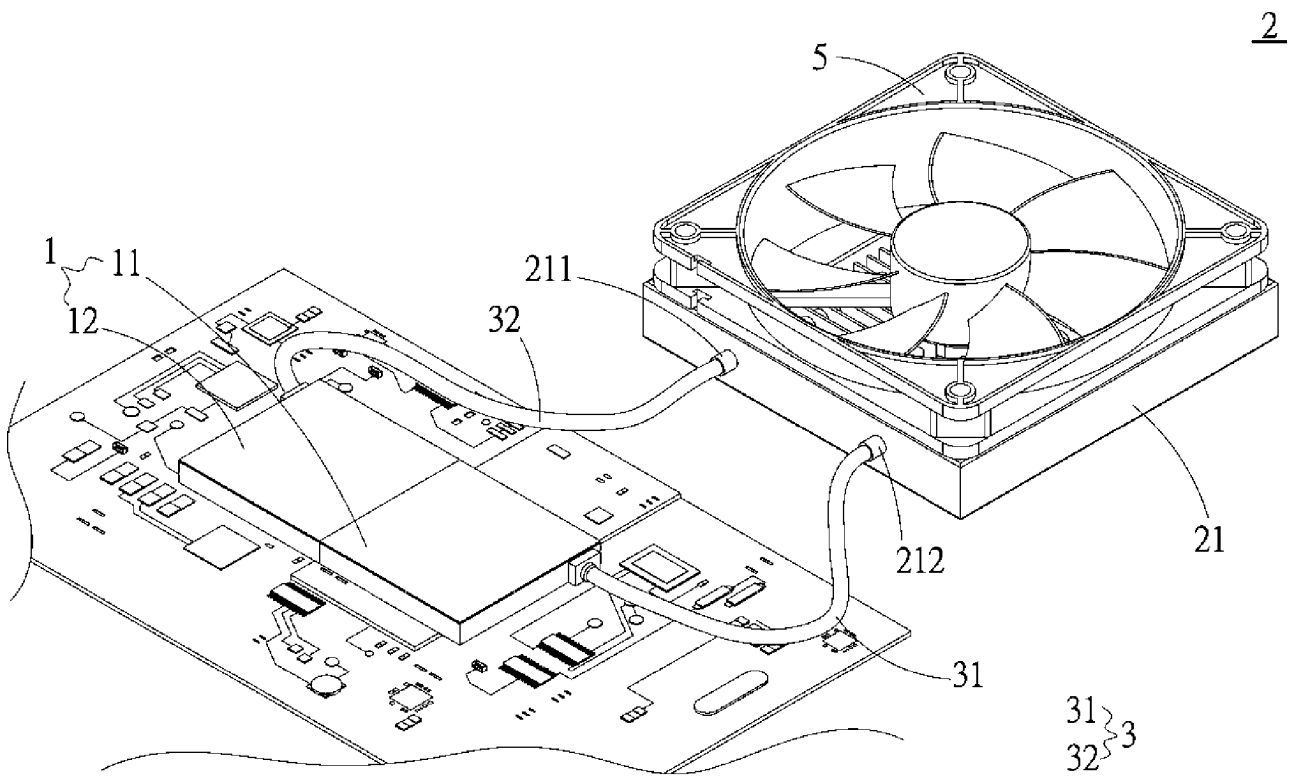


Fig. 16

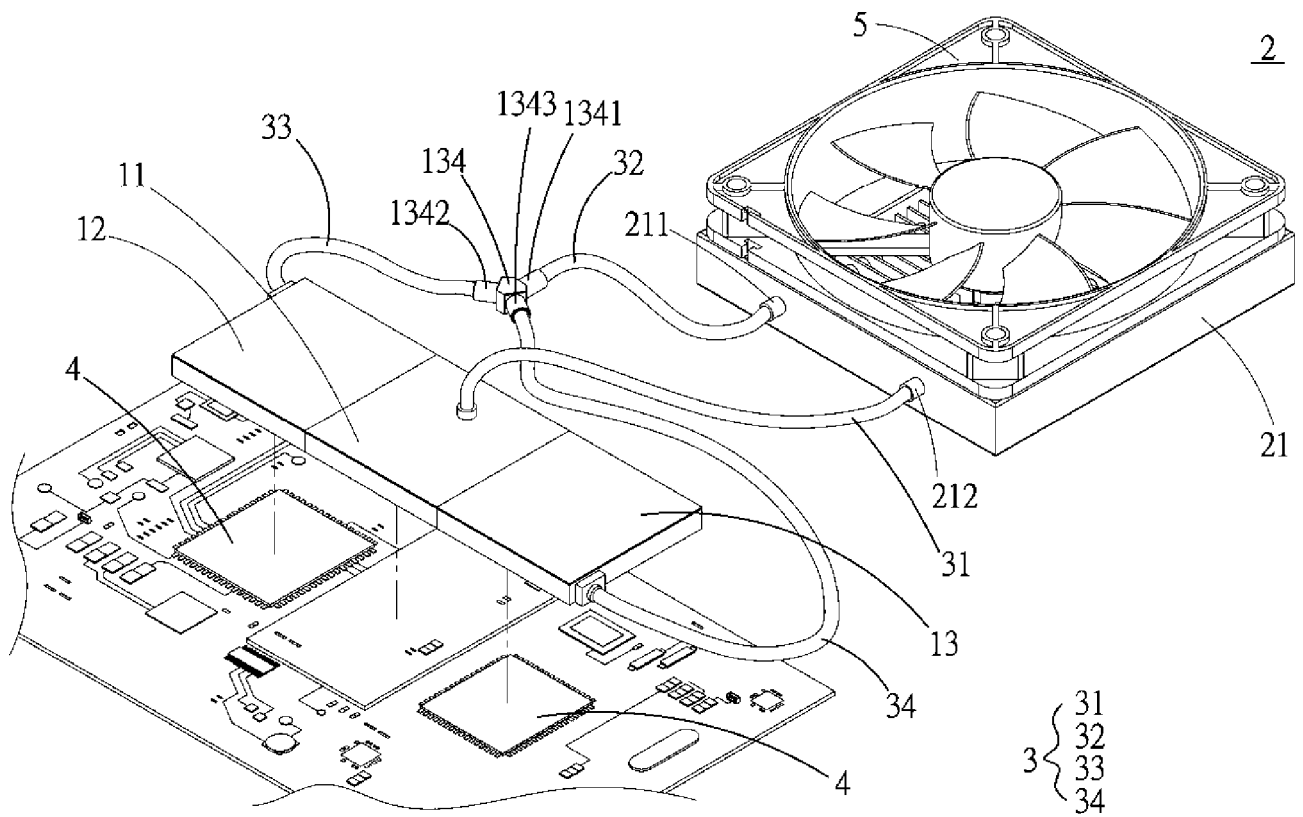


Fig. 17

