



(10) **DE 10 2011 015 859 A1** 2012.10.04

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 015 859.6**

(22) Anmeldetag: **01.04.2011**

(43) Offenlegungstag: **04.10.2012**

(51) Int Cl.: **F24F 5/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Rittal GmbH & Co. KG, 35745, Herborn, DE**

(72) Erfinder:

**Knetsch, Jörg Christian, 35630, Ehringshausen, DE; Marangoni, Giovanni, Verona, IT; Bonetti, Sebastiano, Verona, IT**

(74) Vertreter:

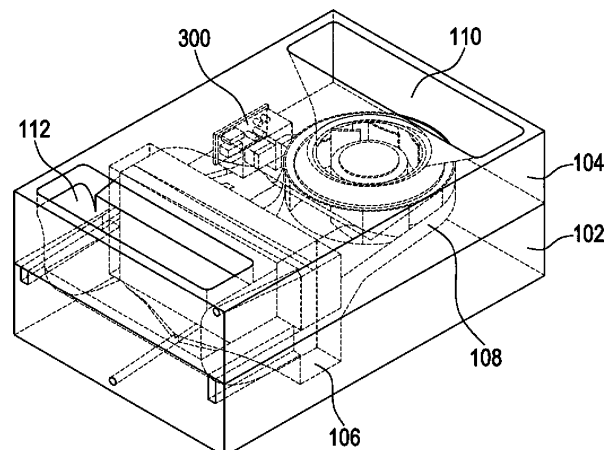
**BOEHMERT & BOEHMERT, 28209, Bremen, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Selbsttragendes Kühlmodul**

(57) Zusammenfassung: Ein selbsttragendes Kühlmodul, bestehend aus einem selbsttragenden Kühlmodulkörper (102, 104), der aus geschäumtem Kunststoffmaterial aufgebaut ist, wobei in dem Kühlmodulkörper (102, 104) eine Referenzebene (A) definiert ist, in Bezug auf die in dem Kühlmodulkörper (102, 104) befindliche Komponenten in einer ersten Betriebsposition, in der alle Komponenten betriebsfähig zusammenwirken, angeordnet sind, einer Vielzahl von Komponenten (106, 108, 300), die zu kühlen sind oder die eine Kühlfunktion ausüben, wobei die Komponenten, die eine Kühlfunktion ausüben, zumindest einen Wärmetauscher (106) umfassen, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten (106, 108, 300) so in den Kühlmodulkörper (102, 104) eingelassen sind, dass sie auch in einer zweiten Betriebsposition, die gegenüber der ersten Betriebsposition um eine in der Referenzebene (A) liegende Achse um 180° gedreht ist, betriebsfähig zusammenwirken.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein selbsttragendes Kühlmodul, bestehend aus einem selbsttragenden Kühlmodulkörper, der aus geschäumtem Kunststoffmaterial aufgebaut ist, wobei in dem Kühlmodulkörper eine Referenzebene definiert ist, in Bezug auf die in dem Kühlmodulkörper befindlichen Komponenten in einer ersten Betriebsposition, in der alle Komponenten betriebsfähig zusammenwirken, angeordnet sind, und mit einer Vielzahl von Komponenten, die zu kühlen sind oder die eine Kühlfunktion ausüben, wobei die Komponenten, die eine Kühlfunktion ausüben, zumindest einen Wärmetauscher umfassen.

**[0002]** Ein derartiges selbsttragendes Kühlmodul ist aus der DE 10 2004 032 920 A1 bekannt. Als geschäumtes Kunststoffmaterial wird expandierendes Polypropylen (EPP) vorgeschlagen, das hervorragende Festigkeitseigenschaften aufweist, so dass es die Komponenten zuverlässig halten kann. Der Kühlmodulkörper besteht aus zwei miteinander zusammenwirkenden Schalen, zwischen denen die Komponenten angeordnet werden, wobei die Schalen dies in der gewünschten Funktionsstellung fixieren. Es ist weiter vorgesehen, in der unteren der beiden Schalen eine Kondensatwanne auszubilden, in der sich Feuchtigkeit sammeln kann, die sich möglicherweise an diversen Komponenten des Kühlmoduls niederschlägt.

**[0003]** Ein ähnliches Kühlmodul ist in der EP 0 546 211 B2 beschrieben, das ebenfalls einen zweischaligen Kühlmodulkörper aus expandiertem Polypropylen verwendet. Dieses Kühlmodul soll in einem optischen Gerät oder in einem Gerät für die analytische Chemie, beispielsweise einem Flüssigkeitschromatografen, eingesetzt werden.

**[0004]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein selbsttragendes Kühlmodul zur Verfügung zu stellen, das flexibel in verschiedenen Einbausituationen eingesetzt werden kann und das dabei seine volle Funktionalität entfaltet. Insbesondere soll es auch bei rauen Betriebsbedingungen zuverlässig arbeiten.

**[0005]** Diese Aufgabe wird von einem selbsttragenden Kühlmodul nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist bei einem selbsttragenden Kühlmodul der eingangs genannten Gattung vorgesehen, dass die Komponenten so in den Kühlmodulkörper eingelassen sind, dass sie auch in einer zweiten Betriebsposition, die gegenüber der ersten Betriebsposition um eine in der Referenzebene liegende Achse um 180° gedreht ist, betriebsfähig zusammenwirken.

**[0007]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Kühlmodulkörper zweischalig ausgebildet, wobei die Grenzfläche der zwei Schalen parallel zu oder in der Referenzebene liegt.

**[0008]** Weiter vorteilhaft weist der Wärmetauscher einen Kondensatablauf auf, der in der ersten Betriebsposition Kondensat in einer ersten Richtung entlässt und der in der zweiten Betriebsposition Kondensat in einer zweiten Richtung entlässt. Es braucht also, wenn das Kühlmodul in seiner um 180° gedrehten Betriebsposition eingebaut werden soll, nur der entsprechende Kondensatablauf verschlossen zu werden, damit das Gerät wieder funktionsfähig ist und betriebssicher arbeitet.

**[0009]** Vorteilhaft ist dabei der Kondensatablauf ein Zwei-Wege-Ablauf, der insbesondere ventiltgesteuert ausgebildet sein kann.

**[0010]** Es ist zweckmäßig, eine Steuerung vorzusehen, welche die eine Kühlfunktion ausübenden Komponenten abhängig von Signalen, die von mindestens einem Temperatursensor und/oder von mindestens einem Feuchtesensor an die Steuerung ausgegeben werden, betreibt.

**[0011]** Bei Vorhandensein einer derartigen Steuerung ist es auch sinnvoll, einen Lagesensor vorzusehen, wobei die Steuerung abhängig von den von dem Lagesensor empfangenen Signalen das Ventil des Zwei-Wege-Ablaufs steuert, um das Kondensat entsprechend der erfassten Position des Kühlmodulkörpers in die erste Richtung oder in die zweite Richtung zu entlassen.

**[0012]** Als Kunststoffmaterial für das erfindungsgemäße Kühlmodul soll expandiertes Polypropylen verwendet werden.

**[0013]** Ebenso vorteilhaft werden die Schalen des Kühlmodulkörpers in der montierten Position ineinander vorrastet, so dass keine zusätzlichen Fixiereinrichtungen, wie z. B. Haltebänder, nötig sind.

**[0014]** Im folgenden soll die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigt:

**[0015]** [Fig. 1](#) ein Kühlmodul gemäß der vorliegenden Erfindung in Sockelmontage in einem Chassis,

**[0016]** [Fig. 2](#) eine Schnittansicht der Anordnung gemäß [Fig. 1](#);

**[0017]** [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht des Kühlmodulkörpers mit darin angeordneten Komponenten;

**[0018]** [Fig. 4](#) ein Kühlmodul gemäß der vorliegenden Erfindung in Deckenmontage in einem Chassis;

[0019] **Fig. 5** eine Schnittansicht der Anordnung gemäß **Fig. 4**;

[0020] **Fig. 6** eine perspektivische Ansicht des Kühlmodulkörpers mit darin angeordneten Komponenten;

[0021] **Fig. 7** eine Gesamtansicht des selbsttragenden Kühlmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Explosionsdarstellung; und

[0022] **Fig. 8** ein stark schematisiertes Schaltbild zur Steuerung des Kühlmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0023] **Fig. 1** zeigt ein selbsttragendes Kühlmodul **100** gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer ersten Betriebsposition in Sockelmontage in einem Chassis **200**. Einzelheiten des Kühlmoduls **100** sind besser in der Schnittansicht gemäß **Fig. 2** zu erkennen. Das Kühlmodul **100** weist einen Kühlmodulkörper auf, der aus zwei Schalen **102**, **104** gebildet ist, die in einer Referenzebene A zusammengefügt sind, beispielsweise über Rastverbindungen, so dass keine zusätzlichen Fixiereinrichtungen nötig sind. In entsprechenden Ausnahmen, die in den Schalen **102**, **104** gebildet sind, sind die Komponenten des Kühlmoduls gemäß der vorliegenden Erfindung angeordnet, beispielsweise ein Wärmetauscher **106** und ein Lüfter **108**, der als Radiallüfter ausgebildet sein kann. Die Formgebung der Schalen **102**, **104** ist derart, dass die Komponenten **106**, **108** funktionssicher in einer ersten Betriebsposition gehalten werden, wobei notwendige Lüftungswege ebenfalls durch die Formgebung gebildet werden. Insbesondere ist lüfternah ein Lufteintritt **110** vorgesehen, weiterhin ein Luftaustritt **112** für vom Wärmetauscher **106** gekühlte Luft.

[0024] Die Anordnung der Komponenten innerhalb des Kühlmodulkörpers **102**, **104** ist aus der perspektivischen Explosionsdarstellung gemäß **Fig. 3** erkennbar. Über den Lufteintritt **110** gelangt zu kühlende Luft zu einem Lüfter **108**, der diese auf den Wärmetauscher **106** lenkt. Gekühlte Luft wird dann durch den Luftaustritt **112** aus dem Kühlmodulkörper **102**, **104** ausgegeben. Für den Betrieb des Wärmetauschers **106** und des Lüfters **104** ist eine Steuerung **300** vorgesehen.

[0025] **Fig. 4** zeigt das Kühlmodul gemäß der vorliegenden Erfindung in Deckenmontage in einem Chassis **200**. Hier ist der zweigeteilte Aufbau mit Schalen **102**, **104** klar zu erkennen. Es wird deutlich, dass in dieser zweiten Betriebsposition die Lage des Kühlmoduls **100** gegenüber der Darstellung in **Fig. 1** um 180° gedreht ist, wobei die Drehung um eine Achse vorgenommen wurde, die in der Referenzebene A (**Fig. 2**) liegt. Entsprechend zeigt die **Fig. 5** die reversierte Anordnung des Wärmetauschers **106** und des Lüfters **108**, die auch in dieser zweiten Betriebsposi-

tion funktionssicher arbeiten. Der Lufteintritt **110** ist, ebenso wie der Luftaustritt **112**, in der montierten Position nach unten gerichtet.

[0026] **Fig. 6** zeigt eine perspektivische Ansicht in Phantomdarstellung, die besonders deutlich die Reversierung gegenüber der **Fig. 3** darstellt. Die vom Lüfter **108** durch den Lufteintritt **110** angesaugte Luft wird durch den Wärmetauscher **106** gekühlt und tritt aus dem Luftaustritt **112** aus.

[0027] **Fig. 7** zeigt ein Kühlmodul gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Explosionsdarstellung. Die Komponenten, wie Wärmetauscher **106**, Lüfter **108** und Steuerung **300** werden in die Schale **102** eingesetzt und dort fest gehalten. Die Schale **104**, die auf die Schale **102** aufzusetzen ist, enthält den Lufteintritt **110** und den Luftaustritt **112** und ist so geformt, dass sie die Komponenten **106**, **108**, **300** ebenfalls fest hält.

[0028] **Fig. 8** zeigt ein Beispiel eines Schaltdiagrammes, aus der die Funktionsweise der Steuerung **300** hervorgeht. An geeigneter Stelle angebrachte Sensoren, beispielsweise ein Temperatursensor **302** und ein Feuchtesensor **304** liefern Signale an die Steuerung **300**, die diese entsprechend auswertet und den Lüfter **108** und den Wärmetauscher **106** entsprechend betreibt. Am Wärmetauscher **106** entstehen Kondensat wird abgeleitet und gelangt zu einem Zwei-Wege-Ventil **306**, in dem es wahlweise zu einem von zwei Kondensatabläufen **308**, **310** geleitet werden kann. Die Auswahl erfolgt entsprechend der Betriebsposition, in der das Kühlmodul eingebaut werden soll. Grundsätzlich kann die Umstellung zwischen Kondensatablauf **308** und Kondensatablauf **310** manuell geschehen, einfach jedoch ist ein Lagesensor **312** vorgesehen, der die Einbauposition, also die erste oder die zweite Betriebsposition, erfasst und an die Steuerung **300** weitergibt, die dann das Zwei-Wege-Ventil **306** entsprechend ansteuert und den Weg zum Kondensatablauf **308** oder zum Kondensatablauf **310** freigibt. Die Kondensatabläufe sind dabei im Kühlmodulkörper entsprechend der benötigten Austrittseinrichtung angeordnet.

[0029] Damit steht ein Kühlmodul zur Verfügung, dass ohne irgendwelche Umrüstungen in verschiedensten Einbausituationen einsetzbar ist, es müsste lediglich ein eventuell vorhandenes Display zur einwandfreien Lesbarkeit entsprechend der ersten oder zweiten Betriebsposition angeordnet werden.

[0030] Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

**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**

- DE 102004032920 A1 [\[0002\]](#)
- EP 0546211 B2 [\[0003\]](#)

**Patentansprüche**

1. Selbsttragendes Kühlmodul, bestehend aus

- einem selbsttragenden Kühlmodulkörper (**102, 104**), der aus geschäumtem Kunststoffmaterial aufgebaut ist, wobei in dem Kühlmodulkörper (**102, 104**) eine Referenzebene (A) definiert ist, in Bezug auf die in dem Kühlmodulkörper (**102, 104**) befindliche Komponenten in einer ersten Betriebsposition, in der alle Komponenten betriebsfähig zusammenwirken, angeordnet sind,
- einer Vielzahl von Komponenten (**106, 108, 300**), die zu kühlen sind oder die eine Kühlfunktion ausüben, wobei die Komponenten, die eine Kühlfunktion ausüben, zumindest einen Wärmetauscher (**106**) umfassen,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Komponenten (**106, 108, 300**) so in den Kühlmodulkörper (**102, 104**) eingelassen sind, dass sie auch in einer zweiten Betriebsposition, die gegenüber der ersten Betriebsposition um eine in der Referenzebene (A) liegende Achse um 180° gedreht ist, betriebsfähig zusammenwirken.

2. Selbsttragendes Kühlmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlmodulkörper (**102, 104**) zweischalig ausgebildet ist, wobei die Grenzfläche der zwei Schalen (**102, 104**) parallel zu oder in der Referenzebene (A) liegt.

3. Selbsttragendes Kühlmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (**106**) einen Kondensatablauf (**308, 310**) aufweist, der in der ersten Betriebsposition Kondensat in einer ersten Richtung entlässt und der in der zweiten Betriebsposition Kondensat in einer zweiten Richtung entlässt.

4. Selbsttragendes Kühlmodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensatablauf als Zwei-Wege-Ablauf (**306, 308, 310**), insbesondere als ventilsteuerter Zwei-Wege-Ablauf ausgebildet ist.

5. Selbsttragendes Kühlmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung (**300**) vorgesehen ist, welche die eine Kühlfunktion ausübenden Komponenten (**106, 108**) abhängig von Signalen, die von mindestens einem Temperatursensor (**302**) und/oder von mindestens einem Feuchtesensor (**304**) an die Steuerung ausgegeben werden, betreibt.

6. Selbsttragendes Kühlmodul nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lagesensor (**312**) vorgesehen ist, wobei die Steuerung (**300**) abhängig von den von dem Lagesensor (**312**) empfangenen Signalen das Ventil (**306**) des Zwei-Wege-Ablauf steuert, um das Kondensat entsprechend der erfassten Position des Kühlmodulkör-

pers (**102, 104**) in die erste Richtung oder in die zweite Richtung zu entlassen.

7. Selbsttragendes Kühlmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial expandiertes Polypropylen ist.

8. Selbsttragendes Kühlmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalen (**102, 104**) des Kühlmodulkörpers in der montierten Position ineinander vorrastet sind.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

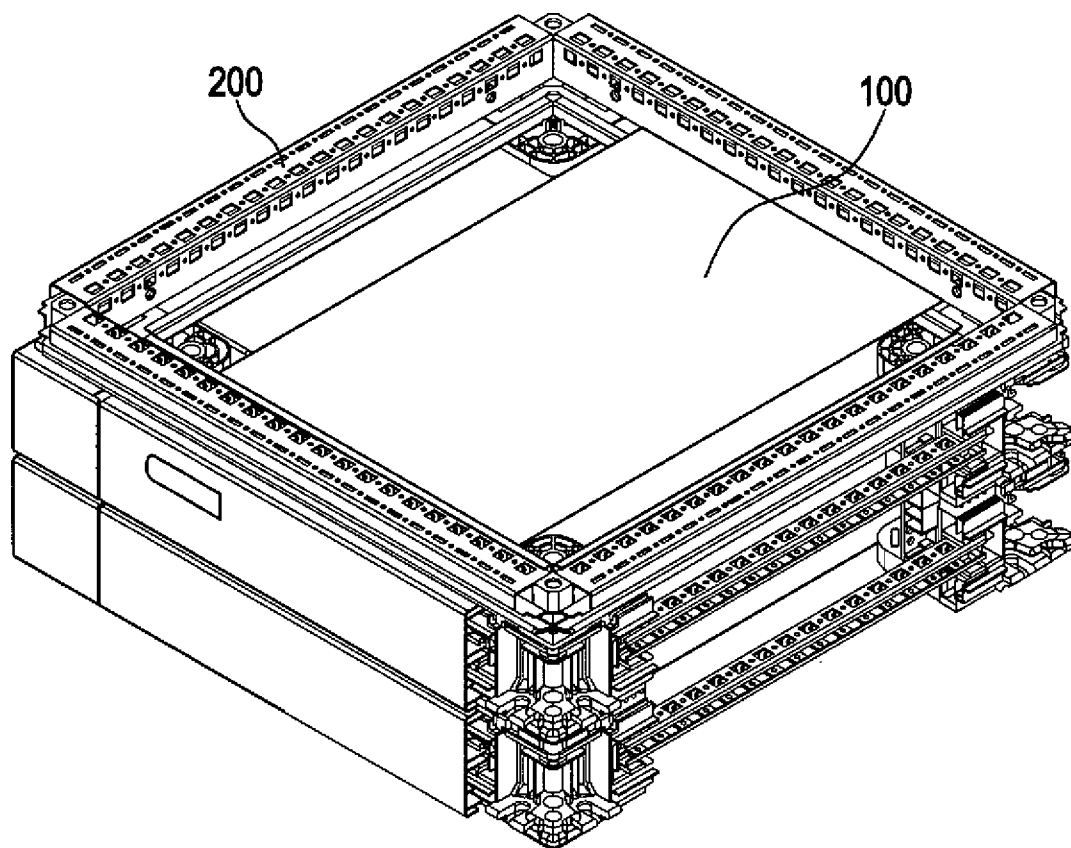


Fig. 1

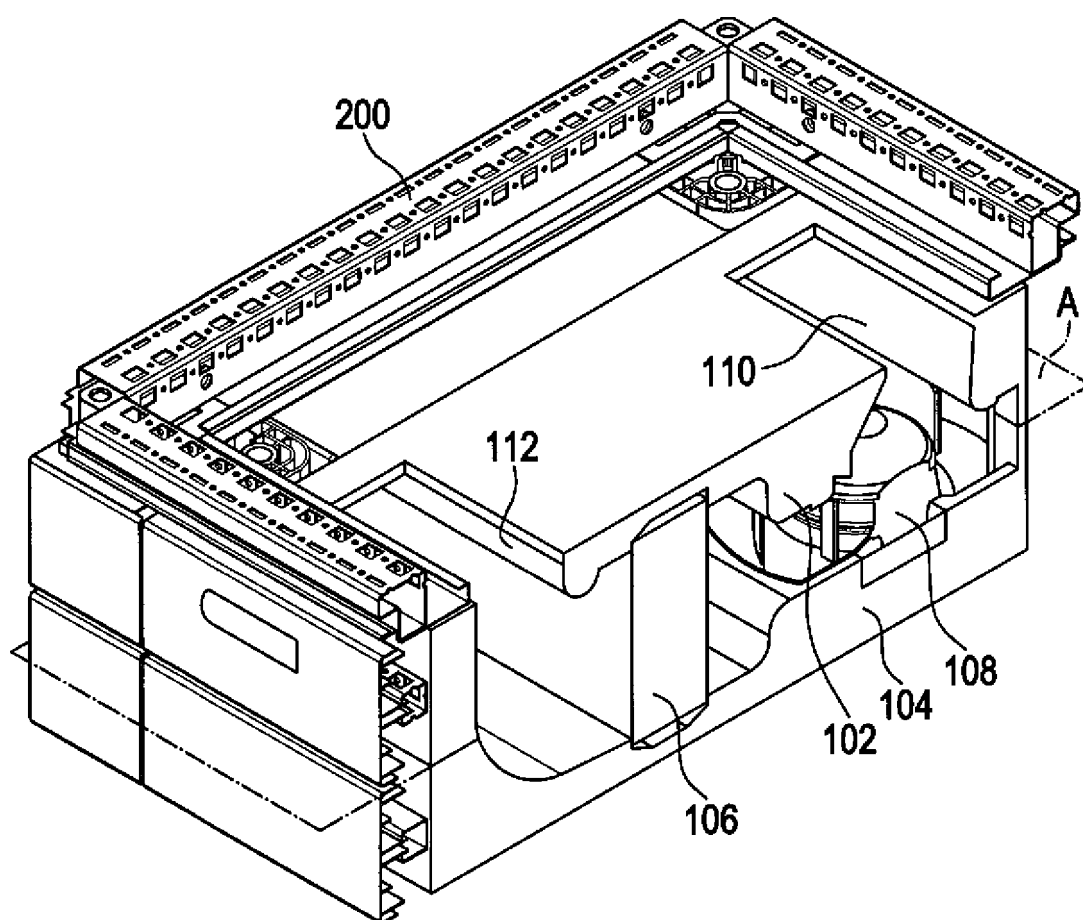


Fig. 2

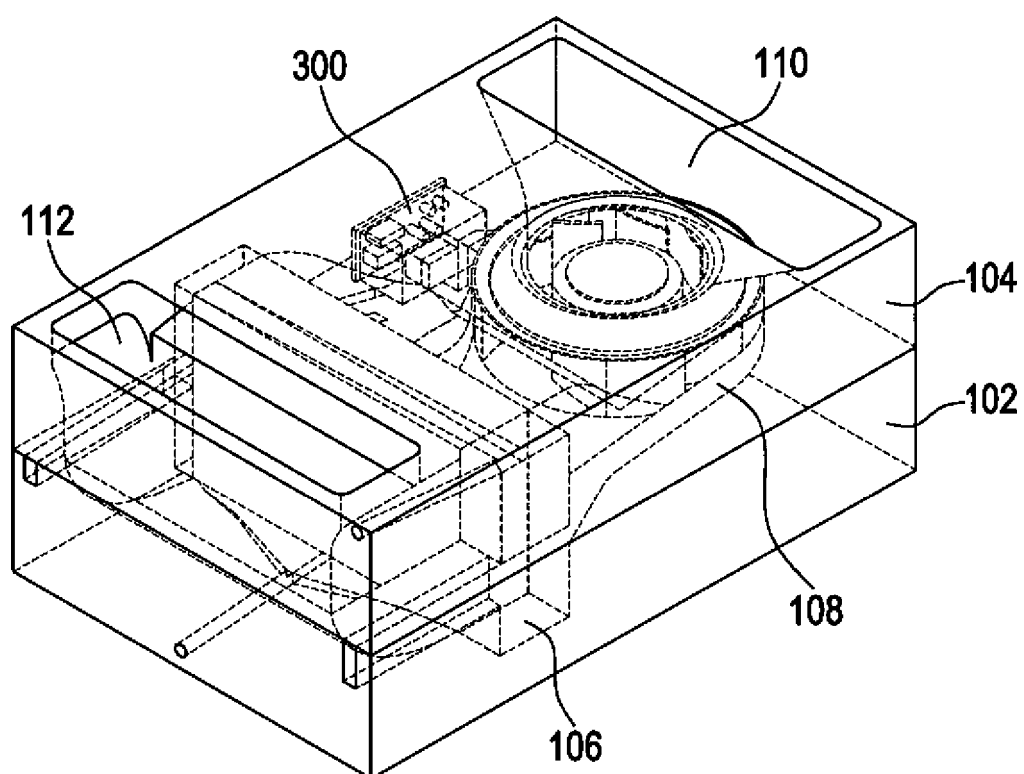


**Fig. 3**

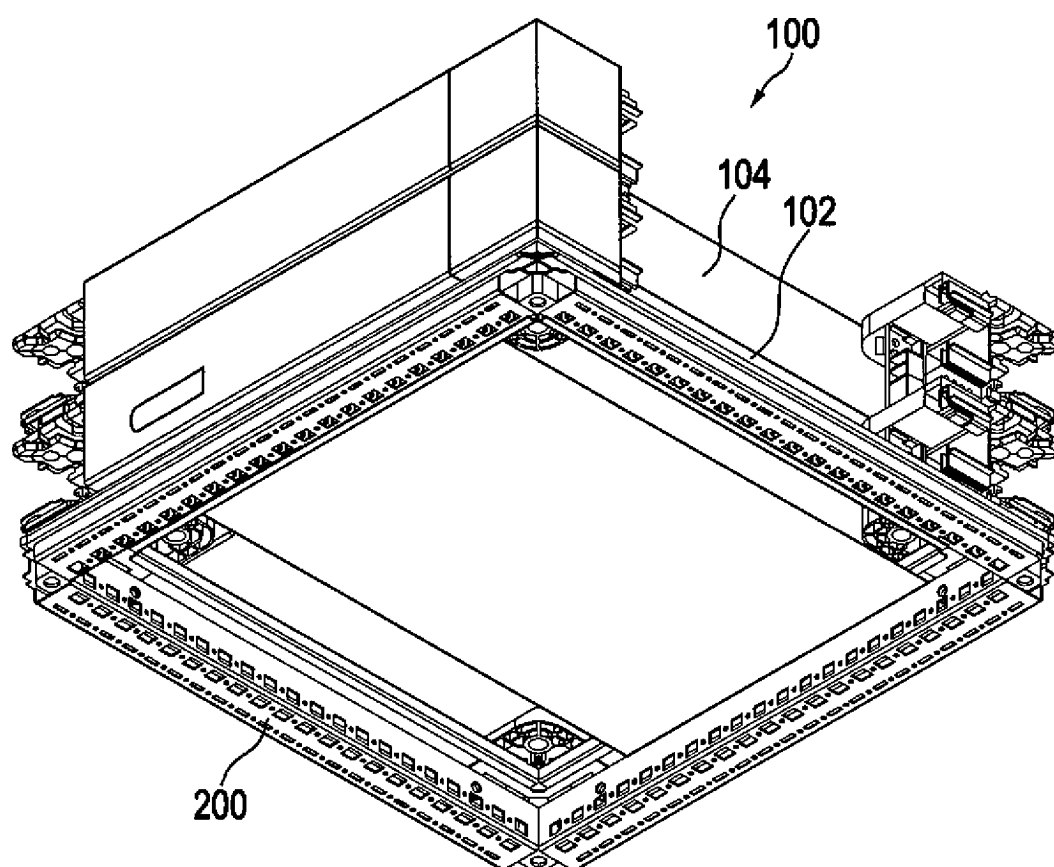


Fig. 4

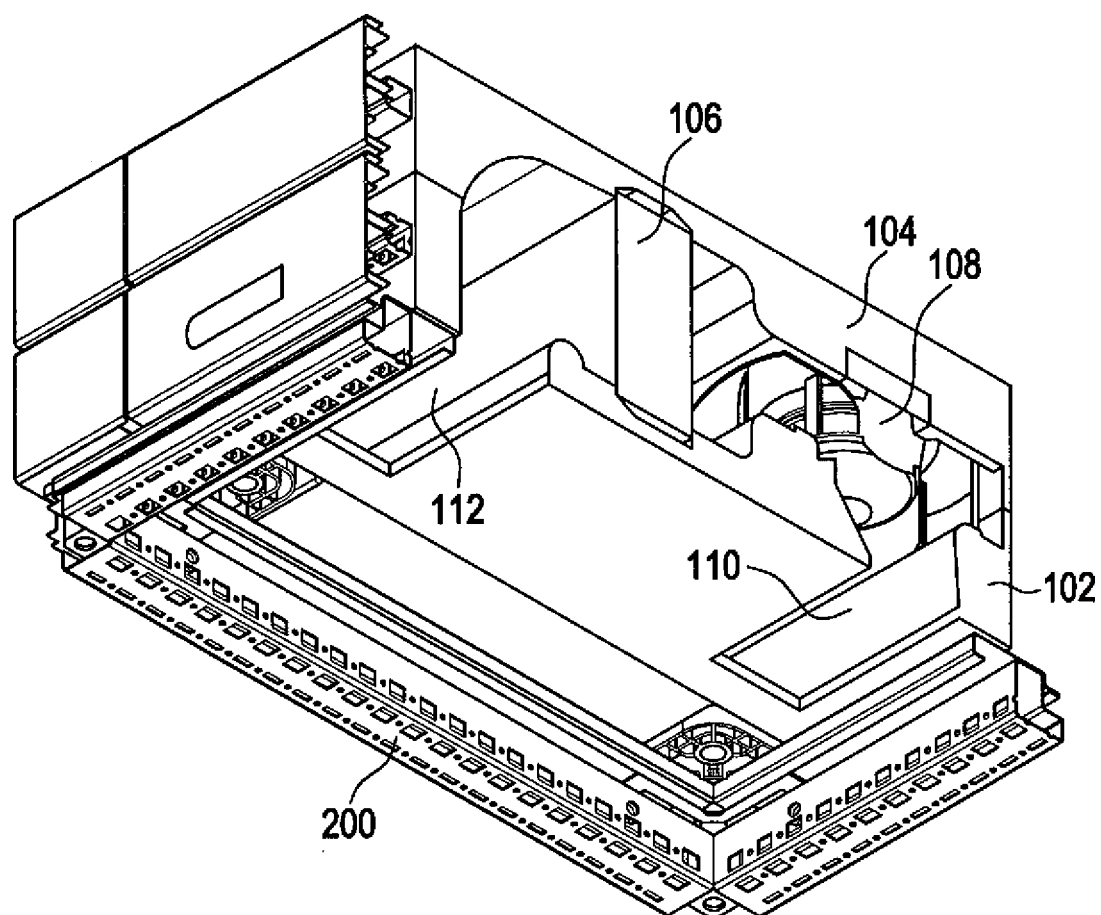


**Fig. 5**

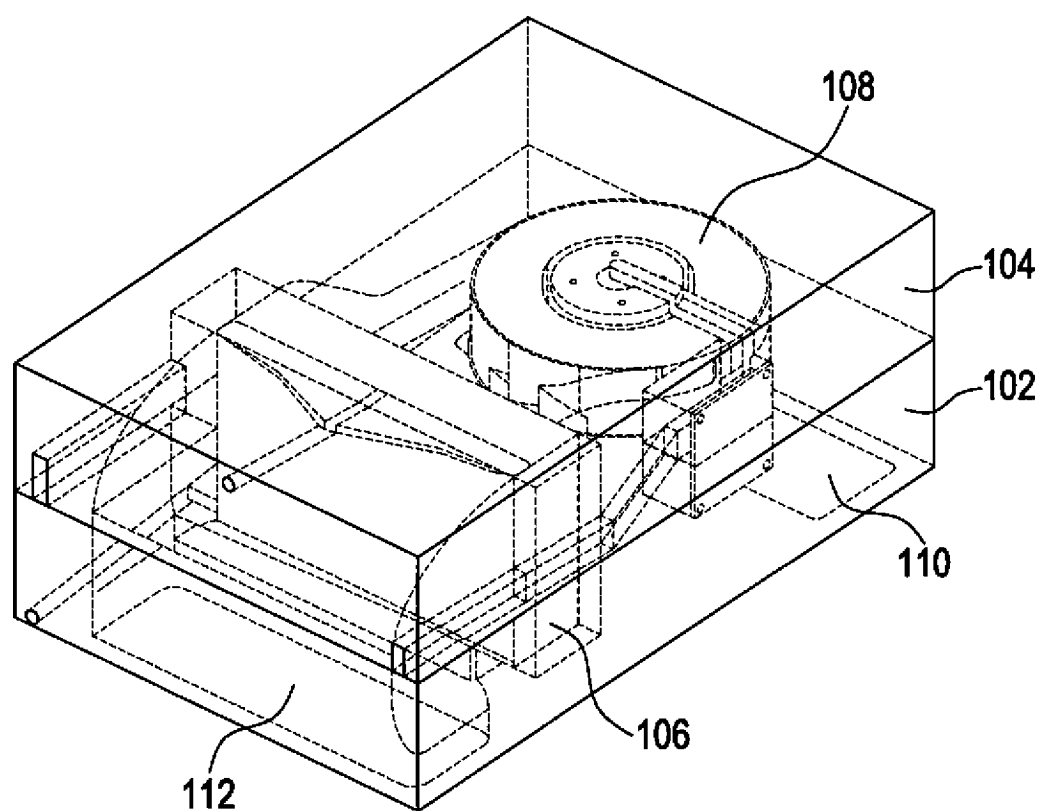


**Fig. 6**

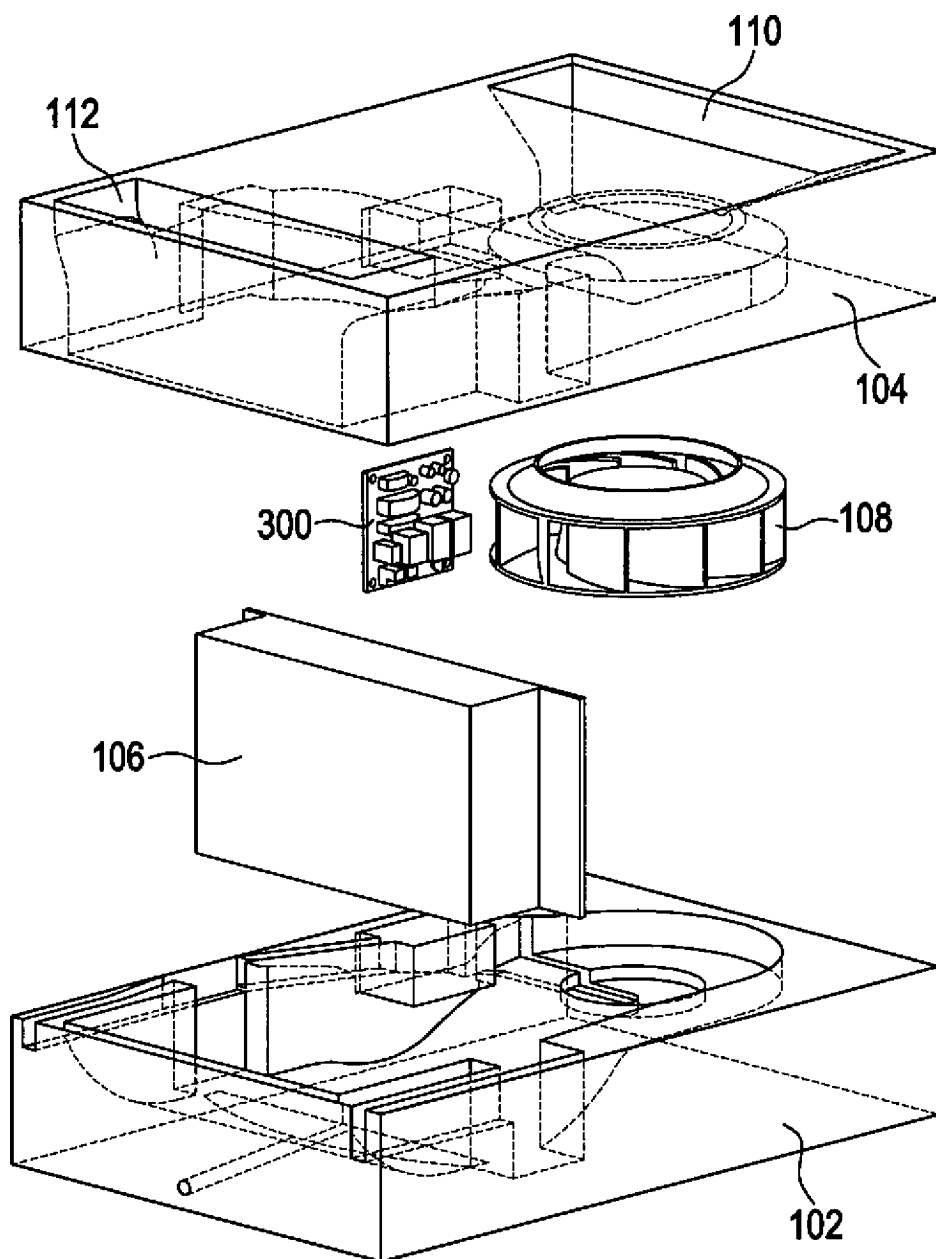


Fig. 7

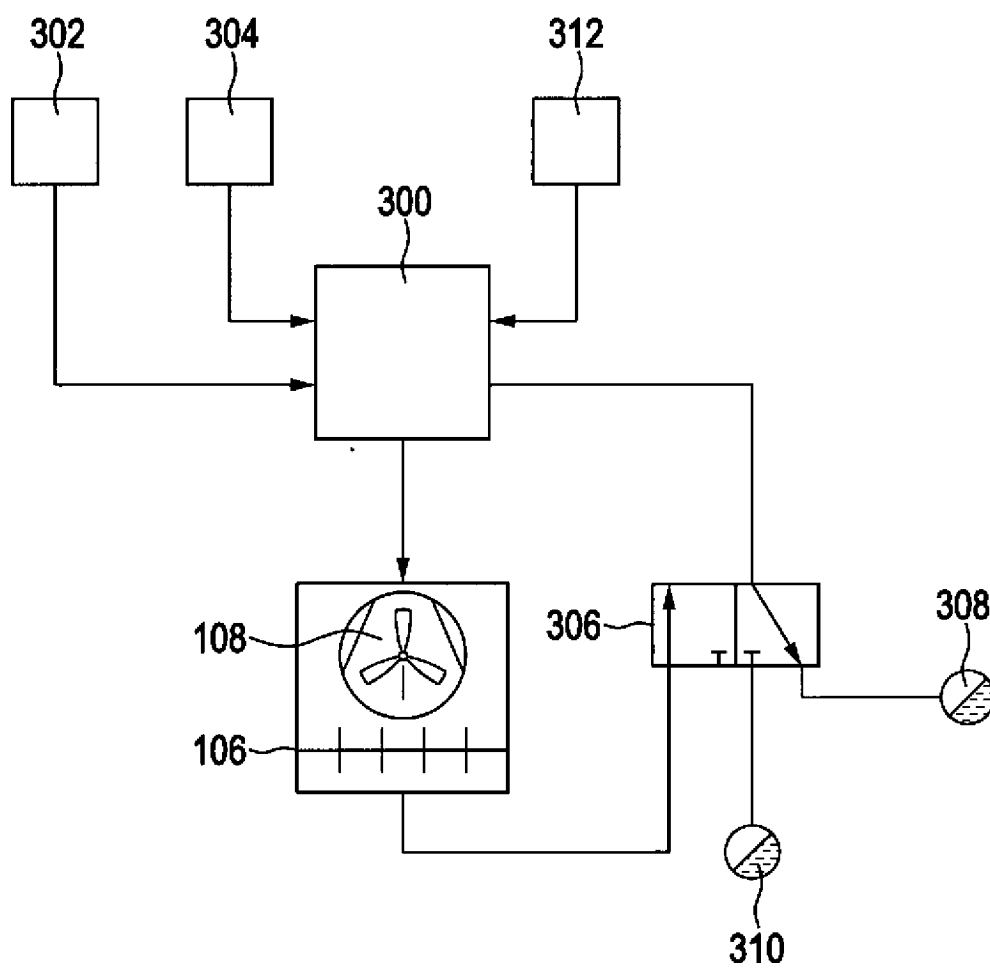


**Fig. 8**