



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 559 917 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(51) Int Cl.7: **F04D 29/60**

(21) Anmeldenummer: **05000417.5**

(22) Anmeldetag: **11.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Koukal, Ernst**
82362 Weilheim (DE)
• **Suck, Helmut**
86199 Augsburg (DE)
• **Fietz, Ralf-Peter**
33104 Paderborn (DE)

(30) Priorität: **29.01.2004 DE 102004004598**

(71) Anmelder: **Fujitsu Siemens Computers GmbH**
80807 München (DE)

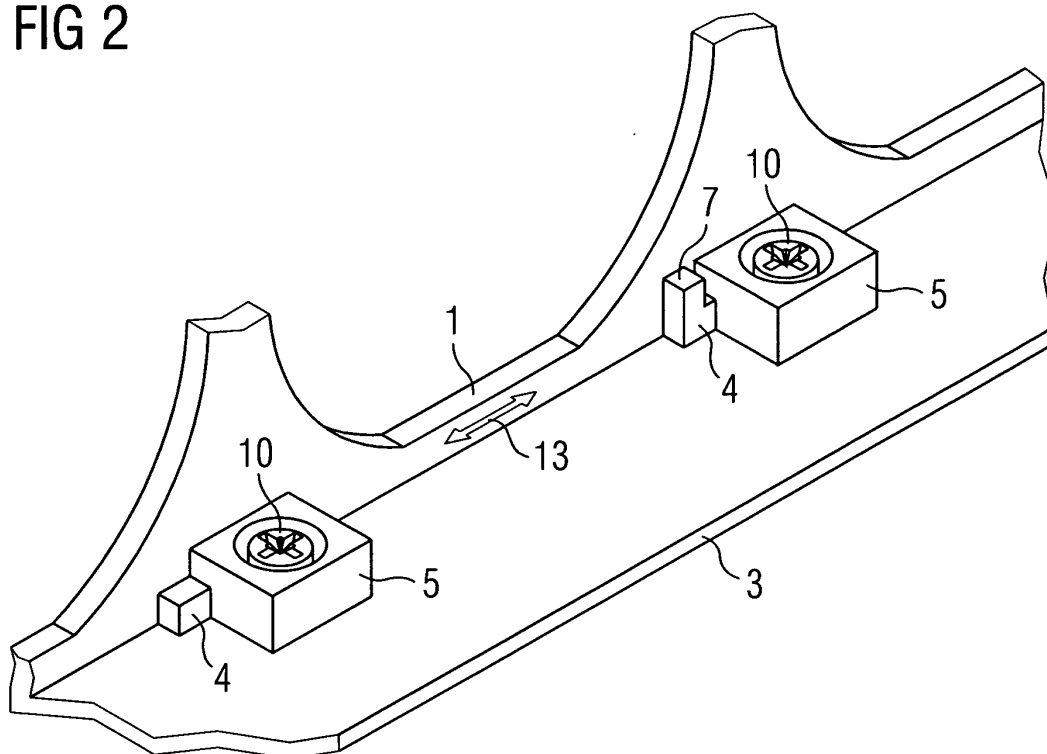
(74) Vertreter: **Epping Hermann & Fischer**
Patentanwalts-gesellschaft mbH,
Ridlerstrasse 55
80339 München (DE)

(54) **Lüfterhalterung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lüfterhalterung mit einem Käfig (1) zur Hot-Plug-Aufnahme mindestens zweier Lüftermodule (2), wobei der Käfig auf einer Leiterplatte (3) festlegbar ist. Die erfindungsgemäße Lüfterhalterung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Käfig (1) Halteelemente (4) aufweist, die mit auf einer Leiter-

platte (3) befestigbaren Klemmelementen (5) zusammenwirken, wobei im eingebauten Zustand nach einer zur Leiterplatte (3) parallelen Fügebewegung des Käfigs (1) die Halteelemente (4) und die Klemmelemente (5) derart ineinandergreifen, dass der Käfig (1) auf der Leiterplatte (3) festgelegt ist.

FIG 2



EP 1 559 917 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lüfterhalterung mit einem Käfig zur Hot-Plug-Aufnahme mindestens zweier Lüftermodule, wobei der Käfig auf einer Leiterplatte festlegbar ist.

[0002] Bei Computersystemen, insbesondere im Server-Bereich, ist es bekannt, mehrere Lüfter vorzusehen, damit zum einen die zur Verfügung stehende Kühlleistung erhöht ist und zum anderen eine Redundanz gegeben ist, um auch bei Ausfall eines Lüfters eine Kühlung des Computersystems sicherzustellen. Die verwendeten Lüfter sind oftmals als Lüftermodule ausgeführt, so dass je nach Bedarf auf einfache Weise zusätzliche Kühlleistung bereitgestellt werden kann.

[0003] Im Server-Bereich ist es darüber hinaus wichtig, Komponenten austauschen zu können, ohne das Computersystem abzuschalten. Die Möglichkeit, Komponenten im laufenden Betrieb ein- und ausbauen zu können, wird als Hot-Plug-Fähigkeit bezeichnet.

[0004] Um mehrere Hot-Plug-fähige Lüfter in ein Computersystem einzubauen, wird oft ein Käfig mit Aufnahmen eingesetzt, in denen die Lüftermodule positioniert und befestigt werden.

[0005] Aus der EP 1 201 930 A2 ist eine Lüfterhalterung mit einem Käfig zur Hot-Plug-Aufnahme mehrerer Lüftermodule bekannt, wobei der Käfig so in ein Computergehäuse eingebaut ist, dass er sich über eine Leiterplatte erstreckt, oder der Käfig besitzt eine eigene Leiterplatte, um den elektrischen Kontakt zu den Lüftermodulen herzustellen. Dazu sind an den Lüftermodulen Kontaktflächen oder Kontaktstifte vorgesehen, die mit entsprechenden Gegenkontakten der Leiterplatte zusammenwirken.

[0006] Bei der bekannten Lüfterhalterung mit einem Käfig ist problematisch, dass Käfige für Lüfter verhältnismäßig groß sind und einen großen Bereich des Gehäuses eines Computersystems ausfüllen. So ist es beispielsweise für Verkabelungsarbeiten notwendig, den Käfig auszubauen, da die Kabel unterhalb des Käfigs verlaufen und dieser Bereich nach Einbau des Käfigs somit nicht mehr zugänglich ist. Der Ausbau der Lüfterhalterung ist zeitaufwendig, kann nicht im Hot-Plug-Betrieb erfolgen und birgt zudem die Gefahr, dass gelöste Schrauben auf die Leiterplatte oder andere elektrisch leitende Teile fallen, was zu Beschädigungen bis hin zur Zerstörung des Computersystems führen kann.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lüfterhalterung anzugeben, die einfach und schnell montierbar bzw. demontierbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Lüfterhalterung der eingangs genannten Art gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Käfig Halteelemente aufweist, die mit auf einer Leiterplatte befestigbaren Klemmelementen zusammenwirken, wobei im eingebauten Zustand nach einer zur Leiterplatte parallelen Fügebewegung des Käfigs die Halteelemente und die Klemmelemente derart ineinandergreifen, dass der Käfig auf

der Leiterplatte festgelegt ist.

[0009] Durch die erfindungsgemäß vorgesehenen Halte- und Klemmelemente kann der Käfig auf der Leiterplatte festgelegt werden, ohne dass Werkzeug benutzt werden muss und ohne dass Schrauben gelöst werden müssen. Besonders vorteilhaft ist, dass der Käfig mit aufgenommenen Lüfterelementen montiert bzw. demontiert werden kann.

[0010] Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, dass die Befestigung des Käfigs unabhängig von der Dicke der Leiterplatte ist. Leiterplattentoleranzen können somit nicht dazu führen, dass der Käfig zu locker auf der Leiterplatte befestigt ist.

[0011] In einer besonders vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Lüfterhalterung besitzen die Klemmelemente Zentrierbolzen, die als Klemmbolzen ausgeführt sind. Die Klemmelemente können dadurch auf der Leiterplatte vormontiert werden. Die einzige Maßnahme, die auf Seiten der Leiterplatte erforderlich ist, ist das Vorsehen entsprechender Leiterplattenbohrungen.

[0012] In einer Weiterbildung dieser Ausführung besitzen die Klemmelemente ein Schraubloch, so dass nach der Montage der Leiterplatte in einem Gehäuse sowohl die Leiterplatte als auch ein Klemmelement mit einer gemeinsamen Schraube sicher befestigt werden können.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Lüfterhalterung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Käfig einer erfindungsgemäßen Lüfterhalterung,

Figur 2 einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Lüfterhalterung, die mit Klemmelementen auf einer Leiterplatte befestigt ist,

Figur 3 eine Detaildarstellung eines Klemmelements und

Figur 4 ein Computersystem mit einer Lüfterhalterung gemäß Figur 1.

[0015] Die Figur 1 zeigt einen Käfig 1 einer erfindungsgemäßen Lüfterhalterung. Der Käfig 1 weist acht Einsteckplätze für Lüftermodule auf, die in der Figur 1 jedoch nicht dargestellt sind. Jeweils zwei Steckplätze bilden einen Kanal, der an der Vorder- und Rückseite offen ist zur Bildung von Luftdurchtrittsöffnungen. An jedem Steckplatz sind Widerlager 11 vorgesehen, die von eingesteckten Lüftermodulen genutzt werden können, um eine Vorspannung zu erzeugen, die die Unterseite aufgenommener Lüftermodule gegen Kontakte presst, die an der Unterseite des Käfigs vorzusehen sind. Der Käfig 1 ist an der Unterseite offen, so dass Kontakte an der Unterseite der Lüftermodule mit Gegenkontakten

auf einer Leiterplatte zusammenwirken können, die sich unterhalb des Käfigs 1 erstreckt.

[0016] Die beiden Steckplätze eines Kanals sind durch an den Seitenwänden verlaufende Führungsrippen 12 getrennt, so dass jedes eingesteckte Lüftermodul sicher positioniert werden kann. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Käfig 1 als Kunststoffspritzteil ausgeführt, so dass die Widerlager 11 und die Führungsrippen 12 einfach hergestellt werden können.

[0017] Durch die Bildung von vier Luftkanälen kann die Luftströmung gut kontrolliert werden, ohne dass es zu unerwünschten Verwirbelungen oder Luftvermengungen kommt, durch die möglicherweise unzureichend gekühlte Bereiche des zu kühlenden Geräts entstehen können.

[0018] An der vorderen unteren Kante des Käfigs 1 sowie auf der gegenüberliegenden Rückseite, was jedoch in Figur 1 nicht erkennbar ist, sind Halteelemente 4 angeformt. Das mittlere Halteelement 4 ist zudem mit einem Anschlag 7 ausgestattet, der bei der Positionierung des Käfigs 1 auf einer Leiterplatte 3 von Nutzen ist, wie unten anhand von Figur 2 erläutert wird.

[0019] Die Halteelemente 4 des Käfigs 1 wirken gemäß Figur 2 mit Klemmelementen 5 zusammen. Die Klemmelemente 5 sind auf einer Leiterplatte 3 befestigt und besitzen Hinterschneidungen, die mit den Halteelementen 4 des Käfigs 1 zusammenwirken. Wie durch den Pfeil 13 angedeutet, ist der Käfig 1 gegenüber der Leiterplatte 3 in Pfeilrichtung verschiebbar. Ausgehend von der dargestellten Situation, in der der Käfig 1 auf der Leiterplatte 3 festgelegt ist, lässt sich der Käfig 1 parallel zur Leiterplatte 3 nach links verschieben, wodurch sich die Verrastung der Halteelemente 4 unter den Hinterschneidungen der Klemmelemente 5 löst und der Käfig 1 nach oben entnommen werden kann. Durch eine zusätzliche Rastvorrichtung kann sichergestellt werden, dass sich der Käfig 1 nicht selbsttätig verschieben kann, beispielsweise infolge von Vibrationen. Ein solches Rastelement ist in der Figur 1 als Riegel 21 dargestellt.

[0020] Die Klemmelemente 5 sind auf der Leiterplatte 3 befestigt. Bei der Ausführung gemäß Figur 2 sind Schrauben 10 vorgesehen, die sich durch Schraublöcher der Klemmelemente 5 erstrecken und unterhalb der Leiterplatte 3 mit einem Gehäuse verschraubt sind. Eine solche Verschraubung ist jedoch nicht notwendigerweise vorzusehen.

[0021] Bei der Befestigung des Käfigs 1 mittels der Kombination aus Halteelementen 4 und Klemmelementen 5 ist von Vorteil, daß die Dicke der Leiterplatte 3 für diese Art der Befestigung keine Rolle spielt. Dies ist insbesondere ein Vorteil gegenüber Befestigungen, bei denen Rastnasen in Ausnehmungen der Leiterplatte 3 eingreifen und an der Leiterplattenunterseite verrasten. Wenn eine Leiterplatte zum Einsatz kommt, die eine größere oder kleinere Dicke aufweist, ist in solchen Fällen entweder eine Verrastung gar nicht möglich oder die Befestigung erfolgt mit einem Spiel, das zu Vibrationen

und unsicherem Halt führen kann.

[0022] Die Montage des Käfigs 1 auf der Leiterplatte 3 erfolgt in analoger Weise, das heißt erst wird der Käfig 1 von oben eingesetzt und sodann auf der Leiterplatte 3 parallel zu dieser verschoben, bis der Anschlag 7 des einen Haltelements 4 an dem rechten Klemmelement 5 anschlägt. Eine Fixierung in dieser Position erfolgt wiederum durch ein Rastelement.

[0023] In der Figur 3 ist eine detailliertere Darstellung eines Klemmelements 5 gezeigt. Das Klemmelement 5 besitzt eine Hinterschneidung 6, wie schon anhand von Figur 2 erläutert wurde. Darüber hinaus ist ein Schraubloch 14 zu erkennen, durch das sich wie in Figur 2 gezeigt eine Schraube 10 oder ein anderes Befestigungselement erstrecken kann.

[0024] Zusätzlich sind an der Unterseite des Klemmelements 5 Zentrierbolzen 8 vorgesehen, die mittels Klemmrippen 9 als Klemmbolzen ausgeführt sind. Durch Aufwendung einer Kraft können die Klemmelemente 5 in entsprechende Bohrungen der Leiterplatte 3 eingepresst werden, wo sie somit unverlierbar gehalten sind. Dadurch können die Klemmelemente 5 vormontiert werden, so dass nach dem Einbau der mit Klemmelementen 5 bestückten Leiterplatte 3 nur noch der Käfig 1 eingesetzt werden muss. Zudem erfolgt im gezeigten Ausführungsbeispiel nach dem Einsetzen der Leiterplatte in ein Gehäuse eine Verschraubung, die zur Erhöhung der Haltekraft der Klemmelemente 5 beiträgt.

[0025] Ein Gerät lässt sich günstig so konstruieren, dass die Befestigungspositionen so angeordnet sind, dass durch die Schrauben 10 sowohl eine Befestigung der Leiterplatte 3 an dem Gehäuse als auch eine Befestigung der Klemmelemente 5 auf der Leiterplatte und dem Gehäuse erfolgt. Dadurch sind keine zusätzlichen Verschraubungen zur Befestigung des Käfigs 1 erforderlich. Durch die Schrauben sind die Klemmelemente 5 sicher gehalten, trotzdem kann der Käfig 1 ohne Lockerung der Schrauben ein- und ausgebaut werden.

[0026] Die Figur 4 zeigt ein Computersystem mit einer erfindungsgemäßen Lüfterhalterung mit einem Käfig 1. Dieser ist in der beschriebenen Weise durch Klemmelemente 5, die an Halteelementen 4 des Käfigs 1 angreifen, auf der Leiterplatte 3 gehalten. Wie aus der Figur 4 erkennbar ist, befinden sich auf der Rückseite des Käfigs 1 ebenfalls Klemmelemente 5, die mit Halteelementen 4 des Käfigs 1 zusammenwirken und durch diese den Käfig 1 auf der Leiterplatte 3 festlegen.

[0027] Der Käfig 1 ist in der dargestellten Variante mit acht Lüftermodulen 2 belegt. Durch die Luftdurchtrittsöffnungen sind Gitter zu erkennen, die Teile der Lüftermodule 2 sind und diese vor dem Eindringen von Fremdkörpern schützen. Es ist aber genauso möglich, den Käfig 1 so auszugestalten, dass die Gitter Teil des Käfigs 1 sind. Auf die Gitter an den Lüftermodulen 2 könnte dann verzichtet werden.

[0028] Der Käfig 1 ist zudem mit Lichtleitern 17 ausgestattet, wobei an der Oberseite des Käfigs 1 Anzeigeelemente 18 gebildet sind. Die zugehörigen Licht-

quellen 19 sind auf der Leiterplatte 3 angeordnet. Über die Anzeigeelemente 18 kann beispielsweise der aktuelle Betriebszustand der Lüfter angezeigt werden. Wenn bei Defekt eines Lüfters dies automatisch erkannt und durch das Aufleuchten des dem Steckplatz dieses Lüftermoduls zugeordneten Anzeigeelements angezeigt wird, kann im Hot-Plug-Betrieb zielsicher das richtige, das heißt das defekte Lüftermodul entnommen und durch ein neues ersetzt werden, ohne dass gesucht werden muss, welches das defekte Lüftermodul ist.

[0029] Das Computersystem umfasst darüber hinaus mehrere elektrische Komponenten, beispielsweise einen Prozessor 15, Steckplätze 16 oder einen Controller 20. Diese Komponenten sind so angeordnet, dass sie in geeigneter Weise, das heißt entsprechend der Hitzeentwicklung des jeweiligen Bauteils, von Luft aus den Lüftermodulen 2 angeströmt werden.

[0030] Der Käfig 1 ist in der eingeschobenen Konstruktion verriegelt, was durch einen stirnseitig angebrachten Riegel geschehen kann oder durch beispielsweise einen Schieber, der an einem oder mehreren der Klemmelemente 5 oder in einer Ausnehmung der Leiterplatte 3 arretiert. Die Arretierung wäre damit je nach Ausführung unabhängig von der jeweiligen Leiterplatte bzw. dem Gehäuse, in das die Lüfterhalterung eingebaut wird.

[0031] Bei der Montage oder Demontage der Lüfterhalterung 1 können die Lüftermodule 2 in dem Käfig 1 verbleiben, denn durch die konstruktive Ausgestaltung des Käfigs 1 ist sichergestellt, dass die Lüftermodule nicht nach unten durchfallen können. Um den Ein- und Ausbau zu erleichtern, kann vorgesehen werden, dass vor dem Ein- bzw. Ausbau des Käfigs 1 zunächst die Vorspannung der Lüftermodule gegenüber einer Leiterplatte gelockert wird. Nach der Montage des Käfigs 1 und der Festlegung auf der Leiterplatte 2 müsste die Vorspannung wiederhergestellt werden, damit eine sichere elektrische Kontaktierung zwischen Kontakten an der Unterseite der Lüftermodule 2 und Gegenkontakten der Leiterplatte 3 erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0032]

- 1 Käfig
- 2 Lüftermodule
- 3 Leiterplatten
- 4 Halteelemente
- 5 Klemmelemente
- 6 Unterschnidung
- 7 Anschlag
- 8 Zentrierbolzen
- 9 Klemmrippen
- 10 Schrauben
- 11 Widerlager
- 12 Führungsrippen
- 13 Verriegelungsrichtung

- 14 Schraubloch
- 15 Prozessor
- 16 Steckplatz
- 17 Lichtleiter
- 18 Anzeigeelemente
- 19 Lichtquellen
- 20 Controller
- 21 Riegel

Patentansprüche

1. Lüfterhalterung mit einem Käfig (1) zur Hot-Plug-Aufnahme mindestens zweier Lüftermodule (2), wobei der Käfig auf einer Leiterplatte (3) festlegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Käfig (1) Halteelemente (4) aufweist, die mit auf einer Leiterplatte (3) befestigbaren Klemmelementen (5) zusammenwirken, wobei im eingebauten Zustand nach einer zur Leiterplatte (3) parallelen Fügebewegung des Käfigs (1) die Halteelemente (4) und die Klemmelemente (5) derart ineinandergreifen, dass der Käfig (1) auf der Leiterplatte (3) festgelegt ist, und dass der Käfig (1) zur Leiterplatte (3) hin offen ist, so dass Kontakte an der Unterseite aufgenommener Lüftermodule (2) mit Gegenkontakten auf der Leiterplatte zusammenwirken können.
2. Lüfterhalterung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente (5) eine Hinterschneidung (6) aufweisen und die Halteelemente (4) Haken sind, die sich im festgelegten Zustand des Käfigs (1) unter die Hinterschneidung (6) erstrecken.
3. Lüfterhalterung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem Halteelement (4) ein Anschlag (7) gebildet ist zur Begrenzung der seitlichen Fügebewegung.
4. Lüfterhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmelemente (5) mindestens einen Zentrierbolzen (8) aufweisen.
5. Lüfterhalterung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentrierbolzen (8) als Klemmbolzen ausgebildet sind.
6. Lüfterhalterung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Klemmbolzen ausgebildeten Zentrierbolzen (8) Klemmrippen (9) aufweisen, die in Längsrichtung der Zentrierbolzen (8) verlaufen.

7. Lüfterhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Klemmelemente (5) ein Schraubloch (9) aufweisen zur zusätzlichen Befestigung der Klemmelemente (5) mittels einer Schraube (10). 5
8. Lüfterhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Käfig (1) ein Widerlager (11) aufweist zur Vorspannung eines aufgenommenen Lüftermoduls (2). 10
9. Computersystem mit
einer Leiterplatte (3) und
einer Lüfterhalterung nach einem der Ansprüche 1 bis 8. 15
10. Computersystem nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
in die Lüfterhalterung Lüftermodule (2) aufgenommen sind, die Kontaktelemente besitzen, die im eingeschobenen Zustand mit Gegenkontakten auf der Leiterplatte 3 in Kontakt sind. 20

25

30

35

40

45

50

55

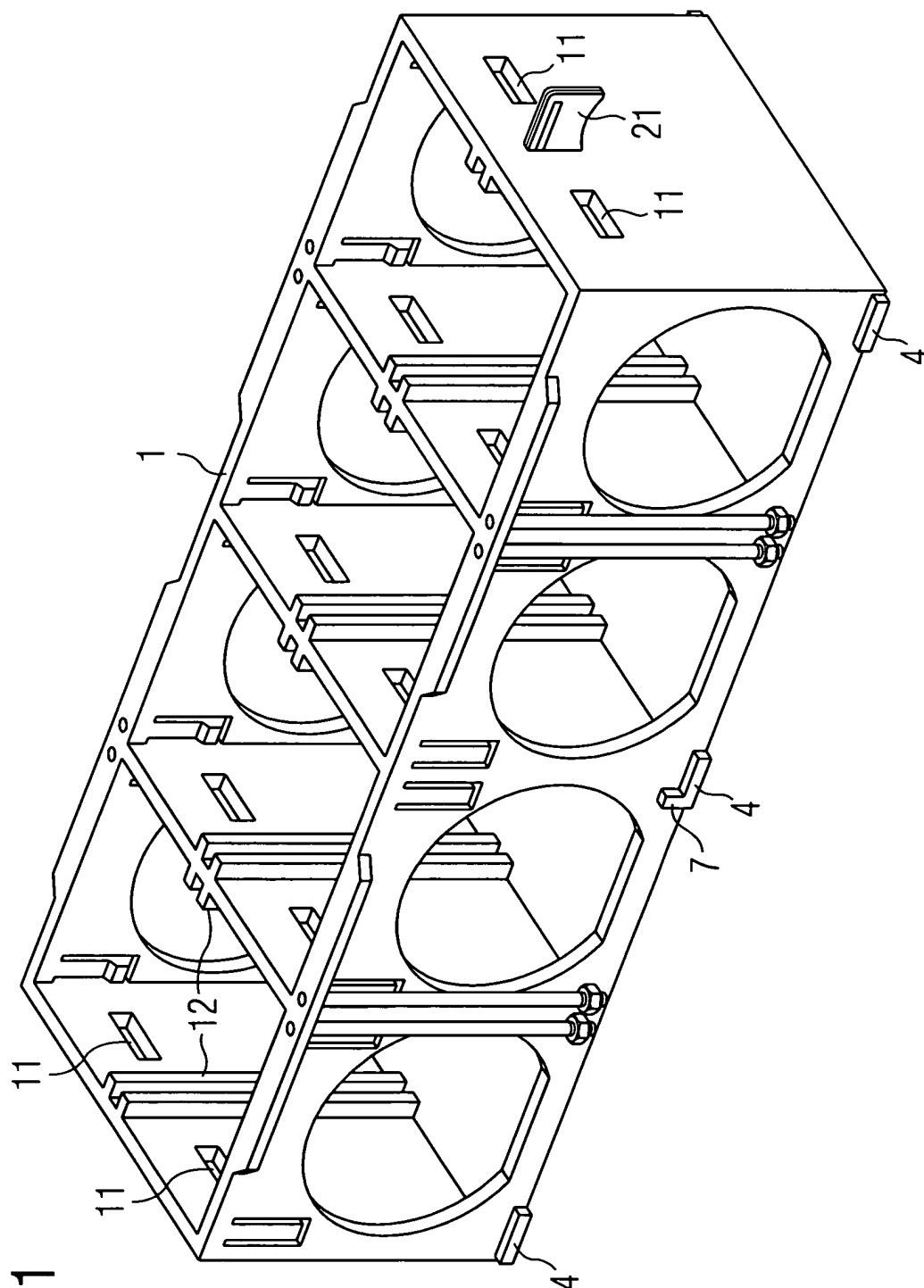


FIG 1

FIG 2

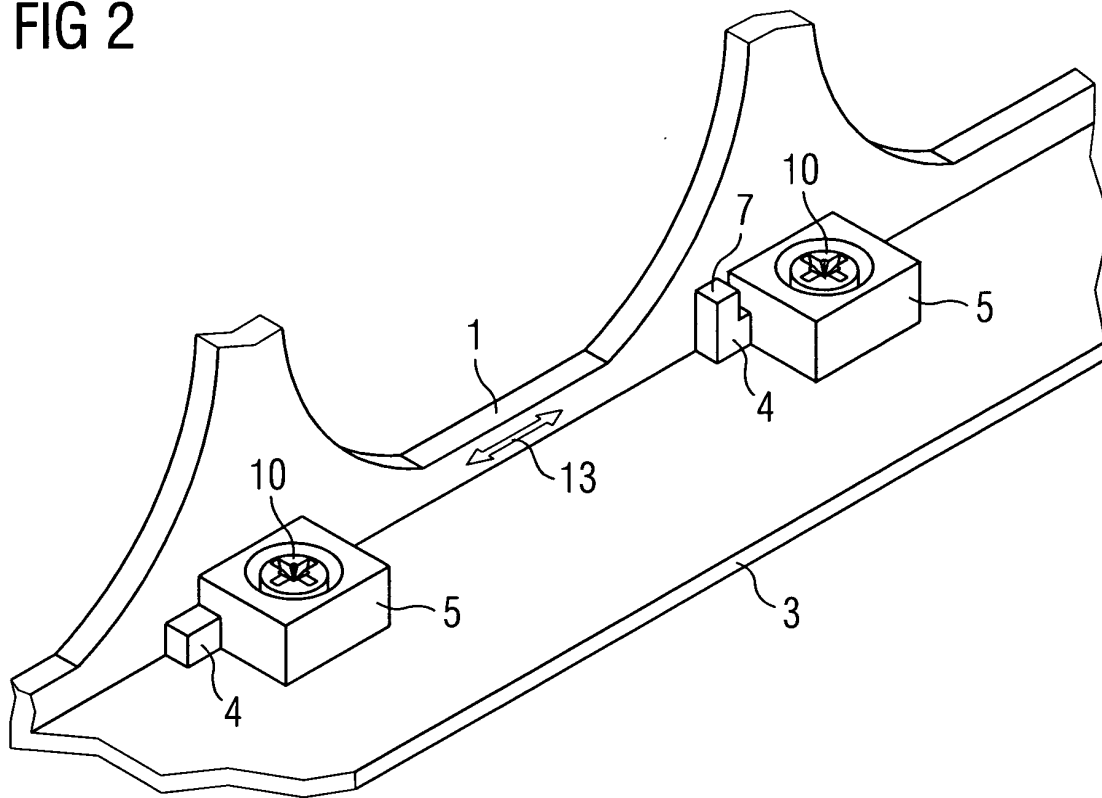
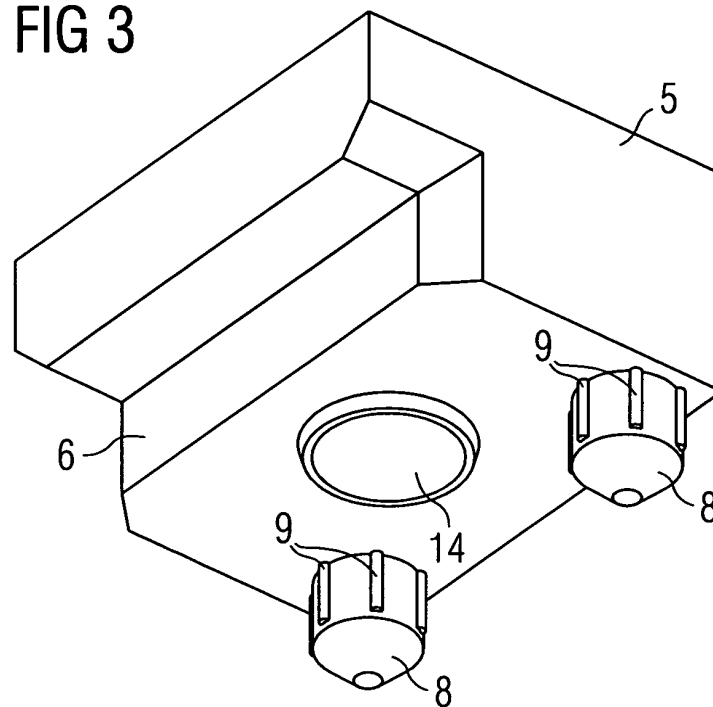


FIG 3



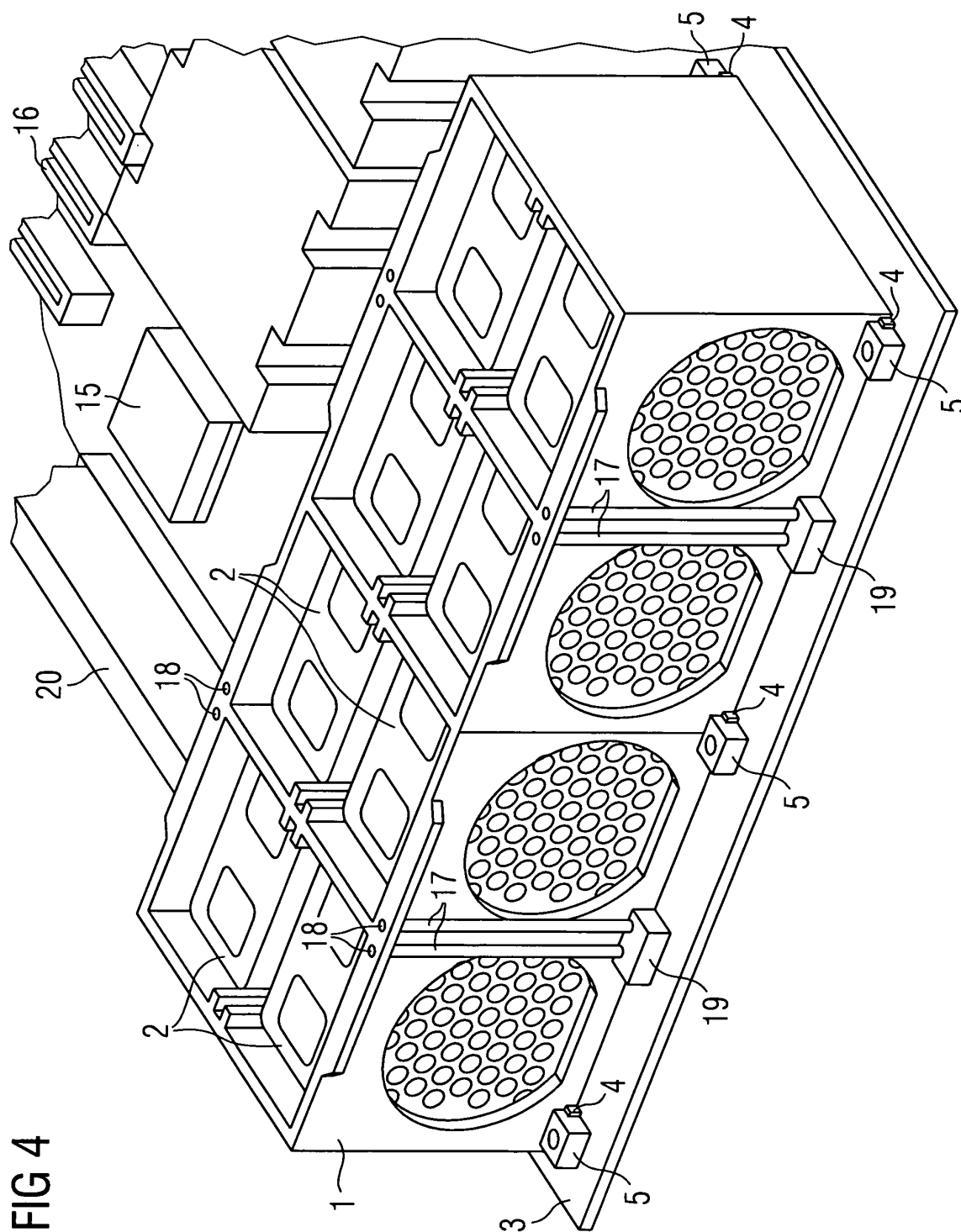


FIG 4