



(10) **DE 11 2011 105 205 B4** 2016.05.12

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 105 205.7**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2011/041954**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/002751**  
(86) PCT-Anmeldetag: **27.06.2011**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **03.01.2013**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **03.07.2014**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **H01L 23/467** (2006.01)  
**H05K 7/20** (2006.01)  
**G06F 1/20** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Hewlett-Packard Development Company, L.P.,  
Houston, Tex., US**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler,  
Schenk & Partner mbB Patentanwälte, 81373  
München, DE**

(72) Erfinder:  
**Leigh, Kevin Benny, Houston, Tex., US; Roesner,  
Arlen, Fort Collins, Col., US**

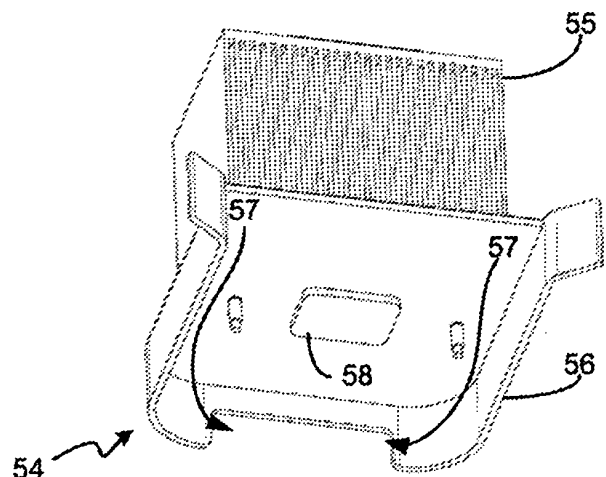
(56) Ermittelter Stand der Technik:

**US 2006 / 0 274 504 A1**  
**US 2008 / 0 151 498 A1**  
**JP H10- 12 781 A**

**JP H10 - 12 781 A (Maschinenübersetzung),  
AIPN [online] JPO [abgerufen am 27.08.2015]**

(54) Bezeichnung: **Wärmesenke, System und Verfahren zum Kühlen von Komponenten**

(57) Hauptanspruch: Wärmesenke (32, 54, 70) zum Kühlen einer ersten Komponente (30, 48, 68), umfassend:  
eine Wärmekontaktfläche (58, 82) zum Ableiten von Wärme von der ersten Komponente (30, 48, 68);  
eine Wärmeabführstruktur (55, 84) zum Wegleiten von Wärme von der Wärmekontaktfläche (58, 82) und zum Abführen von Wärme in eine gelenkte Luftströmung; und  
einen Luftkanal (57) zum Umleiten eines Teils der gelenkten Luftströmung in Richtung einer zweiten Komponente (34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90), um die zweite Komponente (34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76) zu kühlen, wobei die zweite Komponente (34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90) nicht in direktem thermischen Kontakt mit der Wärmekontaktfläche (58, 82) oder der Wärmeabführstruktur (55, 84) steht, wenn die Wärmesenke (32, 54, 70) eingesetzt wird,  
wobei die gelenkte Luftströmung eine Primärrichtung aufweist, die erste Komponente (30, 48) die Luftströmung zu der zweiten Komponente (42, 50, 52) entlang der Primärrichtung behindert, und der Luftkanal (57) den Teil der gelenkten Luftströmung teilweise um die erste Komponente (30, 48) herum zu der zweiten Komponente (42, 50, 52) treibt.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Wärmesenke, ein System und ein Verfahren zum Kühlen von Komponenten, insbesondere zum Kühlen einer Sekundärkomponente durch Umleiten einer Luftströmung unter Verwendung eines Luftkanals, der mit einer Wärmeabführungsvorrichtung verknüpft ist, die eine Primärkomponente kühlt.

**[0002]** Auf dem Gebiet der elektronischen Systeme ist es üblich, eine elektronische Komponente unter Verwendung einer Wärmesenke zu kühlen. Typischerweise umfasst eine Wärmesenke eine Wärmekontaktfläche, die thermisch mit der Komponente gekoppelt sein kann, und eine Wärmeabführstruktur, die thermisch mit der Wärmekontaktfläche gekoppelt sein kann.

**[0003]** Die Wärme wird von der Komponente über die Wärmekontaktfläche auf die Wärmeabführstruktur übertragen. Typischerweise wird eine Luftströmung bereitgestellt, die Wärme aus der Wärmeabführstruktur abbaut.

**[0004]** Die US 2006/0 274 504 A1, die US 2008/0 151 498 A1 und die JP H1012781 A beschreiben jeweils Wärmesenken zur Ableitung von Wärme von einer ersten Komponente, die auf einer Platine angeordnet ist, wobei die Wärmesenke aufgebaut ist, um einen Teil eines Luftstroms durch die Wärmesenke in Richtung der Platine abzulenken, um eine zweite Komponente auf der Platine zu kühlen.

**[0005]** Die Erfindung schafft eine verbesserte Wärmesenke, ein verbessertes System und ein verbessertes Verfahren zum Kühlen von Komponenten gemäß dem Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche.

**[0006]** Die Figuren zeigen Ausführungsformen, Umsetzungen und Konfigurationen der Erfindung. Es zeigen:

**[0007]** Fig. 1 einen Teil eines Systems gemäß der Erfindung, das eine Hauptplatine, eine Primärkomponente, eine Wärmesenke und Sekundärkomponenten aufweist.

**[0008]** Fig. 2 ein vereinfachtes Blockschaltbild eines Systems und zwei Beispiele zum Kühlen von Sekundärkomponenten gemäß der Erfindung.

**[0009]** Fig. 3 ein Blockschaltbild des Systems gemäß der Erfindung zum Kühlen von Sekundärkomponenten durch Umleiten einer Luftströmung um eine Primärkomponente herum.

**[0010]** Fig. 4 eine Unterseite einer Wärmesenke gemäß der Erfindung, die eine Schutzblech umfasst.

**[0011]** Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 4 gezeigten Wärmesenke, die von oberhalb der Wärmesenke gesehen ist.

**[0012]** Fig. 6 eine vordere perspektivische Ansicht eines Teils eines Systems, das eine Hauptplatine umfasst, an der eine Primärkomponente angebracht ist, die von der in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigten Wärmesenke gekühlt wird.

**[0013]** Fig. 7 eine hintere perspektivische Ansicht des Teils des in Fig. 6 gezeigten Systems.

**[0014]** Fig. 8 ein Blockschaltbild des Systems gemäß einem nicht-erfindungsgemäßen Beispiel zum Kühlen von Sekundärkomponenten durch Umleiten einer Luftströmung nach unten auf die Sekundärkomponenten abbildet.

**[0015]** Fig. 9 eine Wärmesenke gemäß einem nicht-erfindungsgemäßen Beispiel, die eine Wärmekontaktfläche und eine Wärmeabführstruktur umfasst, die in Wärmekontakt miteinander stehen.

**[0016]** Fig. 10 einen Teil des Systems aus Fig. 8.

**[0017]** Fig. 11 bis Fig. 14 eine Wärmesenke, die eine Luftströmung nach unten umleitet, um Sekundärkomponenten zu kühlen, kombiniert mit einem Schutzblech gemäß einem erfindungsgemäßen Beispiel, das die Luftströmung um eine Primärkomponente herum auf eine Sekundärkomponente umleitet.

**[0018]** Fig. 15 ein Ablaufschema, das ein Verfahren gemäß der Erfindung zum Abbauen von Wärme von einer Sekundärkomponente beschreibt.

**[0019]** In der vorliegenden Beschreibung werden zahlreiche Einzelheiten dargelegt, um ein Verständnis der hier offenbarten Beispiele bereitzustellen.

**[0020]** Auf dem Gebiet der elektronischen Systeme, zu denen Computersysteme gehören, werden Wärme erzeugende Komponenten häufig thermisch mit Wärmesenken gekoppelt. Ein geläufiges Beispiel ist eine Zentraleinheit (CPU), die thermisch mit einer Wärmesenke gekoppelt ist. Die Begriffe „erster“ und „Primär“ werden verwendet, um sich auf Komponenten zu beziehen, die in thermischer Kommunikation mit der Wärmesenke stehen.

**[0021]** Oft sind zusätzliche Wärme erzeugende Komponenten in der Nähe der Primärkomponente positioniert. Die Begriffe „Sekundär-“ oder „zweiter“, „dritter“, „vierter“ und so weiter werden verwendet, um sich auf die zusätzlichen Wärme erzeugenden Komponenten zu beziehen.

**[0022]** Die Primär- und Sekundärkomponenten können unabhängige Funktionen aufweisen. Alternativ

können die Primär- und Sekundärkomponenten eine Verknüpfung aufweisen, die durch dichtes Zusammenstellen der Primär- und Sekundärkomponenten ermöglicht wird. Beispielsweise könnten die Sekundärkomponenten Komponenten sein, die Energie, die der Primärkomponente zugeführt wird, umwandeln, regulieren oder aufbereiten. Ähnlich führen die Sekundärkomponenten eine Signalumwandlung oder eine Antriebsfunktion aus, die Umwandlungen zwischen photonischen (optischen) und elektrischen Signalen, Datenhaltung und Bustreiber umfasst.

**[0023]** Fig. 1 zeigt einen Teil eines Systems 10. Das System 10 umfasst eine Hauptplatine 12, eine Primärkomponente 14, eine Wärmesenke 16 und die Sekundärkomponenten 18 und 20. Eine Luftströmung wird durch die Wärmesenke 16 hindurch in der durch die Pfeile abgebildeten Richtung bereitgestellt. Wie in Fig. 1 zu sehen, stören die Primärkomponente 14 und die Wärmesenke 16 die Luftströmung über die Sekundärkomponenten 18 und 20. Entsprechend werden die Sekundärkomponenten eventuell nicht angemessen gekühlt.

**[0024]** Fig. 2 ist ein vereinfachtes Blockschaltbild des Systems 22, das zwei Beispiele zum Kühlen von Sekundärkomponenten abbildet. Das System 22 umfasst ein Gehäuse 24 und eine Hauptplatine 26. Die Luftströmung wird durch das Gehäuse 24 hindurch bereitgestellt und kann über eine Ablenkplatte oder ein Leitsystem geleitet werden, das gattungsmäßig durch die Linien 28 abgebildet wird. An der Hauptplatine 26 ist eine Primärkomponente 30 angebracht, die durch die Wärmesenke 32 gekühlt wird. Die Sekundärkomponenten 34, 38, 40 und 42 befinden sich in der Nähe der Primärkomponente 30.

**[0025]** Die Sekundärkomponenten 34, 38 und 40 befinden sich entlang der Primärkomponente 30. Wie es nachstehend ausführlicher gezeigt wird, stehen die Sekundärkomponenten 34, 38 und 40 nicht in direktem thermischen Kontakt mit der Wärmesenke 32, sondern die Wärmesenke 32 umfasst einen Luftkanal zum Umleiten einer kühlenden Luftströmung nach unten auf die Sekundärkomponenten 34, 38 und 40.

**[0026]** Ähnlich wie die Sekundärkomponenten 18 und 20, die in Fig. 1 gezeigt werden, ist die Sekundärkomponente 42 teilweise hinter der Primärkomponente 30 im Verhältnis zu der Primärrichtung der Luftströmung positioniert. Wie es nachstehend ausführlicher gezeigt wird, steht die Sekundärkomponente 42 nicht in direktem thermischen Kontakt mit der Wärmesenke 32, sondern die Wärmesenke 32 umfasst einen Luftkanal zum Umleiten der kühlenden Luftströmung um die Primärkomponente 30 herum zu der Sekundärkomponente 42.

**[0027]** Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild des Systems 44 und bildet ein Beispiel zum Kühlen von Sekundär-

komponenten durch das Umleiten einer Luftströmung um eine Primärkomponente herum ab. Das System 44 umfasst eine Ablenkplatte 46, um die Luftströmung zu leiten. Die Primärkomponente 48 und die Sekundärkomponenten 50 und 52 befinden sich nahe beieinander, wobei sich die Sekundärkomponenten 50 und 52 im Verhältnis zu der Primärrichtung der Luftströmung durch die Ablenkplatte 46 hindurch mindestens teilweise hinter der Primärkomponente 48 befinden.

**[0028]** Mit der Wärmesenke 54 verbunden ist ein Schutzblech 56, das in Fig. 4 bis Fig. 7 deutlicher gezeigt wird. Das Schutzblech 56 leitet die Luftströmung um die Primärkomponente 48 herum um, wodurch eine kühlende Luftströmung auf die Sekundärkomponenten 50 und 52 bereitgestellt wird.

**[0029]** Fig. 4 bis Fig. 7 sind diverse perspektivische Ansichten einiger der Komponenten, die in Fig. 3 in Blockschaltbildform gezeigt werden. Es sei zu beachten, dass die in Fig. 4 bis Fig. 7 gezeigten Beispiele, zusammen mit den in den anderen Figuren gezeigten Beispielen, diverse Strukturen ohne die anderen Komponenten, die normalerweise in einem Computersystem gezeigt würden, zeigen. Wie es auf diesem Gebiet bekannt ist, müssen die Konstrukteure die Impedanz der Luftströmung ausgleichen, so dass alle Bereiche, die Kühlung benötigen, eine angemessene Luftströmung empfangen. Falls ein Weg, der eine starke Luftströmungsimpedanz aufweist, neben einem Weg liegt, der eine geringe Luftströmungsimpedanz aufweist, verläuft ein Großteil der Luftströmung über den Weg mit geringer Impedanz. Ein Konstrukteur, der die hier offenbarten Beispiele umsetzt, würde verstehen, dass notwendige Leitungen, Sammelkammern, Ventilatoren oder andere Kühlvorrichtungen, die benötigt werden, um eine ausreichende Luftströmung in die Wärmesenkstrukturen sicherzustellen, welche die Luftströmung auf die Sekundärkomponenten umleiten, bereitgestellt werden müssten.

**[0030]** Fig. 4 zeigt eine Unterseite der Wärmesenke 54, die ein Schutzblech 56 umfasst. Ebenfalls in Fig. 4 gezeigt ist die Wärmeabführstruktur 55 und die Wärmekontaktfläche 58. Nach dem Zusammenbauen des Systems 44 steht in Fig. 3 die Primärkomponente 48 in thermischem Kontakt mit der Wärmekontaktfläche 58, die wiederum in thermischem Kontakt mit der Wärmeabführstruktur 55 steht, um das Abbauen von Wärme anhand der Luftströmung zu ermöglichen. Ebenfalls in Fig. 4 zu sehen sind Luftkanäle 57, die nach dem Zusammenbauen gebildet werden, wobei der aufgeweitete Lufteinlass des Schutzblechs 56 die Luftströmung auffängt, und die Form des Schutzblechs 56 die Luft um die Komponente 48 und die Wärmekontaktfläche 58 herum an den Sekundärkomponenten vorbei umleitet und hinten aus dem Schutzblech 56 austritt. Die Luftkanäle

**57** dienen als Luftströmungs-Umleitelemente. **Fig. 5** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Wärmesenke **54** (einschließlich des Schutzblechs **56** und der Wärmeabführstruktur **55**) von oberhalb der Wärmesenke **54** zeigt.

**[0031]** **Fig. 6** ist eine vordere perspektivische Ansicht eines Teils des Systems **44**. **Fig. 6** umfasst eine Hauptplatine **60**, an der die Primärkomponente **48** angebracht ist. Die Wärmesenke **54** ist thermisch mit der Primärkomponente **48** gekoppelt. **Fig. 6** bildet ab, wie der aufgeweitete Lufteinlass des Schutzblechs **56** die Luftströmung auffängt und die Luftströmung um die Komponente **48** herum leitet.

**[0032]** **Fig. 7** ist eine hintere perspektivische Ansicht des Teils des in **Fig. 6** gezeigten Systems **44**. In **Fig. 7** wird der Ausgang der Luftströmung aus dem Schutzblech **56** gezeigt. Es sei zu beachten, dass der Ausgang in der Nähe der Sekundärkomponenten **50** und **52** aus **Fig. 3** liegt, um die Luftströmung über die Sekundärkomponente zu konzentrieren, wodurch die Kühlung für die Sekundärkomponenten bereitgestellt wird.

**[0033]** Es sei zu beachten, dass das Schutzblech **56** unter Verwendung von Herstellungstechniken, die eine einheitliche Struktur erzeugen, mit einer Wärmeabführstruktur **55** und einer Wärmekontaktfläche **58** gebildet sein kann. Alternativ kann das Schutzblech **56** eine getrennte Struktur sein. Beispielsweise könnte das Schutzblech **56** als Einrastkomponente umgesetzt sein, die aus Polycarbonat gebildet wird und zu einem beliebigen Zeitpunkt, nachdem die thermische Struktur **55** angefertigt wurde, an der thermischen Struktur **55** angebracht wird.

**[0034]** **Fig. 8** zeigt ein Blockschaltbild des Systems **62** gemäß einem nicht-erfindungsgemäßen Beispiel zum Kühlen von Sekundärkomponenten durch Umleiten einer Luftströmung nach unten auf die Sekundärkomponenten ab. Das System **62** umfasst ein Gehäuse **64**. Innerhalb des Gehäuses **64** befindet sich die Hauptplatine **66**, auf der die Primärkomponente **68** montiert ist, die mit der Wärmesenke **70** in thermischem Kontakt steht.

**[0035]** Ebenfalls auf der Hauptplatine **66** montiert sind die Sekundärkomponenten **72**, **74** und **76**, die mit der Wärmesenke **70** nicht in direktem thermischen Kontakt stehen. Die Wärmesenke **70** umfasst die Luftkanäle **80**, die als Luftströmungs-Umleitelemente dienen. Der Ventilator **78** wird bereitgestellt, um eine Luftströmung zu erstellen, indem er positiven Druck in einer Primärrichtung in dem Gehäuse **64** erstellt, und die Luftkanäle **80** treiben die Luftströmung nach unten in Richtung auf die Sekundärkomponenten **72**, **74** und **76**, wodurch sie Kühlung für die Sekundärkomponenten bereitstellen. Es sei zu beachten, dass sich der Ventilator **78** auch auf der anderen

Seite der Wärmesenke **70** befinden kann, um einen negativen Druck zu erstellen, der eine Luftströmung in die gleiche Richtung bewirken würde.

**[0036]** Es sei ebenfalls zu beachten, dass der Luftkanal **80** an dem Austrittspunkt der Wärmesenke **70** schmaler ist als an dem Lufteintrittspunkt. In dem Maße, wie der Luftkanal schmaler wird, erhöht sich die Geschwindigkeit der Luft, die sich durch den Luftkanal bewegt. Die Erhöhung der Luftströmung kann einen Ausgleicheffekt haben, da die vorderen Komponenten, auf welche die Luftströmung trifft (z. B. die Komponente **72**), dazu neigen, die Luft zu erwärmen, doch die hinteren Komponenten, auf welche die Luftströmung trifft (z. B. die Komponente **76**), dazu neigen, eine höhere Luftströmungsgeschwindigkeit zu erfahren.

**[0037]** **Fig. 9** und **Fig. 10** sind perspektivische Ansichten einiger der Komponenten, die in **Fig. 8** in Blockschaltbildform gezeigt werden. **Fig. 9** zeigt eine Unterseite der Wärmesenke **70**, welche die Wärmekontaktfläche **82** und die Wärmeabführstruktur **84** umfasst, die beide in thermischem Kontakt miteinander stehen. Ebenfalls enthalten in der Wärmesenke **70** sind die Luftkanäle **80**, die als Luftströmungs-Umleitelemente dienen. Es sei zu beachten, dass die geneigten Oberflächen innerhalb der Luftkanäle **80** die Luftströmung in Richtung auf eine Ebene treiben, die durch die Wärmekontaktfläche **82** definiert wird.

**[0038]** **Fig. 10** zeigt einen Teil des Systems **62** aus **Fig. 8**. Es sei zu beachten, dass die Luftkanäle **80** die Luftströmung nach unten in Richtung auf die Hauptplatine **66** treiben, um Abkühlung für die Hilfskomponenten **72**, **74**, **76**, **86**, **88** und **90** bereitzustellen.

**[0039]** **Fig. 11** bis **Fig. 14** sind perspektivische Ansichten, welche die Wärmesenke **70** aus **Fig. 9** und **Fig. 10** mit einem Schutzblech gemäß einem erfindungsgemäßen Beispiel kombinieren. **Fig. 11** ist eine auseinandergezogene Ansicht, welche die Wärmesenke **70** und das Schutzblech **91** zeigt, und **Fig. 12** zeigt die Wärmesenke und Schutzblech nach dem anfänglichen Zusammenbauen. **Fig. 13** und **Fig. 14** zeigen jeweils einen Teil des Systems **62** mit der Wärmesenke **70** und dem Schutzblech **91**. Kombiniert mit dem Schutzblech **91** stellt die Wärmesenke **70** Kühlung für die Sekundärkomponenten bereit, die sich entlang der Primärkomponente und im Verhältnis zur Primärrichtung der Luftströmung durch das System **62** hindurch hinter der Primärkomponente befinden.

**[0040]** **Fig. 15** zeigt ein Ablaufschema **92**, das ein Verfahren gemäß der Erfindung beschreibt, um Wärme aus einer Sekundärkomponente abzubauen. In Block **94** wird die Wärme von einer Primärkomponente zu einer Wärmeabführstruktur abgeleitet. Die Steuerung fährt mit Block **96** fort.

**[0041]** In Block **96** wird eine Luftströmung bereitgestellt, die eine Primärrichtung aufweist, um Wärme aus der Wärmeabführstruktur abzubauen. Die Luftströmung kann unter Verwendung eines Ventilators, einer Sammelkammer oder eines beliebigen anderen Verfahrens, das in der Technik zum Zuführen einer Luftströmung bekannt ist, bereitgestellt werden.

**[0042]** Bei den erfindungsgemäßen Beispielen, die mit Bezug auf **Fig. 3** bis **Fig. 7** besprochen werden, fährt die Steuerung mit Block **98** fort, wo der Teil der Luftströmung teilweise um die erste Komponente herum zur zweiten Komponente in einer Richtung getrieben wird, die ungefähr parallel zu einer Hauptplatine ist, und die Steuerung kehrt zu Block **94** zurück, und das Verfahren wiederholt sich. Bei den nicht-erfindungsgemäßen Beispielen, die mit Bezug auf **Fig. 8** bis **Fig. 10** besprochen werden, geht die Steuerung von Block **96** auf Block **100** über, und der Teil der Luftströmung wird nach unten in Richtung auf eine Hauptplatine getrieben, um die Sekundärkomponente zu kühlen. Bei den erfindungsgemäßen Beispielen, die mit Bezug auf **Fig. 11** bis **Fig. 14** besprochen werden, fährt die Steuerung mit den beiden Blöcken **98** und **100** fort. Die Steuerung kehrt dann zu Block **94** zurück, und das Verfahren wiederholt sich.

**[0043]** Die hier offenbarten Beispiele ermöglichen die Kühlung von Sekundärkomponenten durch Umleiten einer Luftströmung an einer Wärmesenke, die bereitgestellt wird, um eine Primärkomponente zu kühlen. Diverse elektronische Konstruktionen können Sekundärkomponenten verwenden, die in der Lage sind, erhebliche Wärme zu erzeugen, sie etwa elektrische/photonische (optische) Signalwandler. Die offenbarten Beispiele ermöglichen die Kühlung derartiger Sekundärkomponenten unter Verwendung von Mechanismen, die geringe zusätzliche Kosten bedingen.

### Patentansprüche

1. Wärmesenke (**32, 54, 70**) zum Kühlen einer ersten Komponente (**30, 48, 68**), umfassend:  
eine Wärmekontaktfläche (**58, 82**) zum Ableiten von Wärme von der ersten Komponente (**30, 48, 68**);  
eine Wärmeabführstruktur (**55, 84**) zum Wegleiten von Wärme von der Wärmekontaktfläche (**58, 82**) und zum Abführen von Wärme in eine gelenkte Luftströmung; und  
einen Luftkanal (**57**) zum Umleiten eines Teils der gelenkten Luftströmung in Richtung einer zweiten Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**), um die zweite Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76**) zu kühlen, wobei die zweite Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) nicht in direktem thermischen Kontakt mit der Wärmekontaktfläche (**58, 82**) oder der Wärmeabführstruktur (**55, 84**) steht, wenn die Wärmesenke (**32, 54, 70**) eingesetzt wird,

wobei die gelenkte Luftströmung eine Primärrichtung aufweist, die erste Komponente (**30, 48**) die Luftströmung zu der zweiten Komponente (**42, 50, 52**) entlang der Primärrichtung behindert, und der Luftkanal (**57**) den Teil der gelenkten Luftströmung teilweise um die erste Komponente (**30, 48**) herum zu der zweiten Komponente (**42, 50, 52**) treibt.

2. Die Wärmesenke (**32, 70**) nach Anspruch 1, wobei die Wärmekontaktfläche (**82**) eine Ebene definiert, und wobei die Wärmesenke einen weiteren Luftkanal (**80**) aufweist, der einen Teil der gelenkten Luftströmung in Richtung der Ebene treibt.

3. System (**22, 44, 62**), umfassend:  
ein Gehäuse (**24, 64**), wobei eine kühlende Luftströmung, die eine Primärrichtung aufweist, innerhalb des Gehäuses (**24, 64**) während des Betriebs des Systems (**22, 44, 62**) beibehalten werden kann;  
eine Hauptplatine (**60, 66**) in dem Gehäuse (**24, 64**);  
erste (**30, 48, 68**) und zweite (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) Komponenten, die auf der Hauptplatine (**60, 66**) montiert sind; und  
eine Wärmesenke (**32, 54, 70**), umfassend:  
– eine Oberfläche (**58, 82**) in thermischem Kontakt mit der ersten Komponente (**30, 48, 68**);  
– eine Wärmeabführstruktur (**54, 84**) zum Wegleiten von Wärme von der Oberfläche (**58, 82**) und zum Abführen von Wärme in die kühlende Luftströmung; und  
– ein Luftströmungsumleitelement (**56**), das einen Teil der Luftströmung in Richtung der zweiten Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) treibt, um die zweite Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) zu kühlen, wobei sich die zweite Komponente (**42, 50, 52**) im Verhältnis zur Primärrichtung hinter der ersten Komponente (**30, 48**) befindet, und das Luftströmungsumleitelement (**56**) ein Schutzblech (**56**) umfasst, das den Teil der Luftströmung entlang eines Weges ungefähr parallel zur Hauptplatine (**60**) und teilweise um die erste Komponente (**30, 48**) herum zu der zweiten Komponente (**42, 50, 52**) treibt.

4. Das System (**22, 62**) nach Anspruch 3, mit einem weiteren Luftströmungsumleitelement (**80**), das im Verhältnis zur Hauptplatine (**66**) eine geneigte Oberfläche aufweist, und einen Teil der Luftströmung in Richtung der zweiten Komponente (**34, 38, 40, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) treibt.

5. Das System (**22, 62**) nach Anspruch 4, wobei die geneigte Oberfläche in die Wärmeabführstruktur (**84**) integriert ist.

6. Das System (**22, 44, 62**) nach Anspruch 3, wobei die erste Komponente (**30, 48, 68**) eine Verknüpfung mit der zweiten Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) aufweist, die durch die nahe Platzierung der ersten Komponente (**30, 48, 68**) und

der zweiten Komponente (**34, 38, 40, 42, 50, 52, 72, 74, 76, 86, 88, 90**) erleichtert wird.

7. Das System (**22, 62**) nach Anspruch 3, wobei die kühlende Luftströmung durch mindestens einen Ventilator (**78**) innerhalb des Gehäuses (**64**) erzeugt wird.

8. Das System (**22, 44**) nach Anspruch 3, wobei die kühlende Luftströmung durch eine Luftkammer erzeugt wird, welche dem Gehäuse Luft zuführt.

9. Verfahren (**92**) zum Kühlen von Komponenten, umfassend die folgenden Schritte:

Ableiten (**94**) von Wärme von einer Primärkomponente zu einer Wärmeabführstruktur;

Bereitstellen (**96**) einer Luftströmung, die eine Primärrichtung aufweist, um Wärme aus der Wärmeabführstruktur abzuziehen; und

Umleiten (**98, 100**) eines Teils der Luftströmung in Richtung einer Sekundärkomponente unter Verwendung eines Luftkanals, der mit der Wärmeabführstruktur verknüpft ist,

wobei das Umleiten (**98**) eines Teil der Luftströmung in Richtung einer Sekundärkomponente unter Verwendung eines Luftkanals, der mit der Wärmeabführstruktur verknüpft ist, das Treiben (**98**) des Teils der Luftströmung teilweise um die erste Komponente herum zu der zweiten Komponente in einer Richtung, die ungefähr parallel zu einer Hauptplatine ist, umfasst.

10. Das Verfahren (**92**) nach Anspruch 9, wobei das Umleiten (**100**) eines Teils der Luftströmung in Richtung einer Sekundärkomponente das Verwenden eines weiteren Luftkanals umfasst, der mit der Wärmeabführstruktur verknüpft ist, und einen Teils der Luftströmung in Richtung einer Hauptplatine treibt.

11. Das Verfahren (**92**) nach Anspruch 9, wobei die erste Komponente eine Verknüpfung mit der zweiten Komponente aufweist, die durch eine nahe Platzierung der ersten Komponente und der zweiten Komponente erleichtert wird.

12. Das Verfahren (**92**) nach Anspruch 9, wobei das Bereitstellen einer Luftströmung, die eine Primärrichtung aufweist, um Wärme aus der Wärmeabführstruktur abzuziehen, das Betreiben mindestens eines Kühlventilators umfasst.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

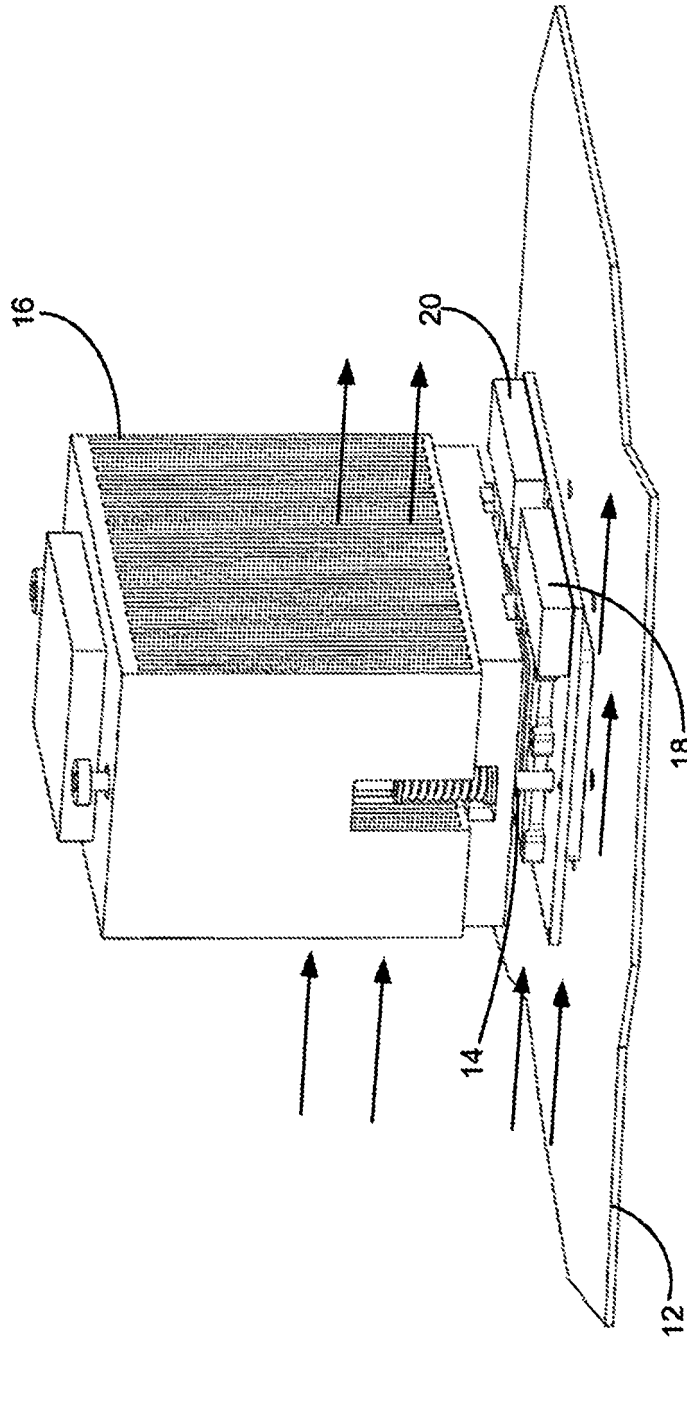


Fig. 1

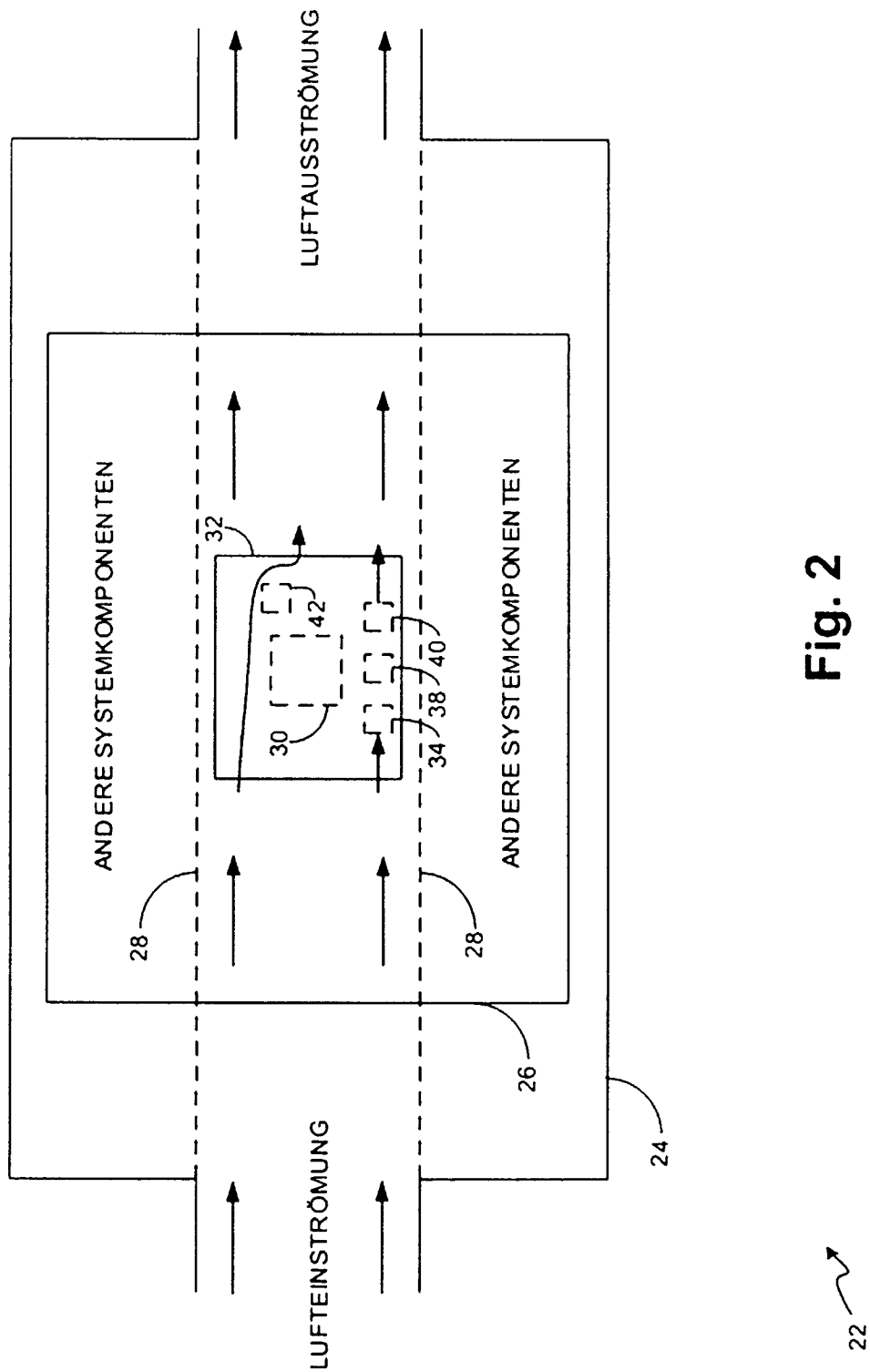


Fig. 2

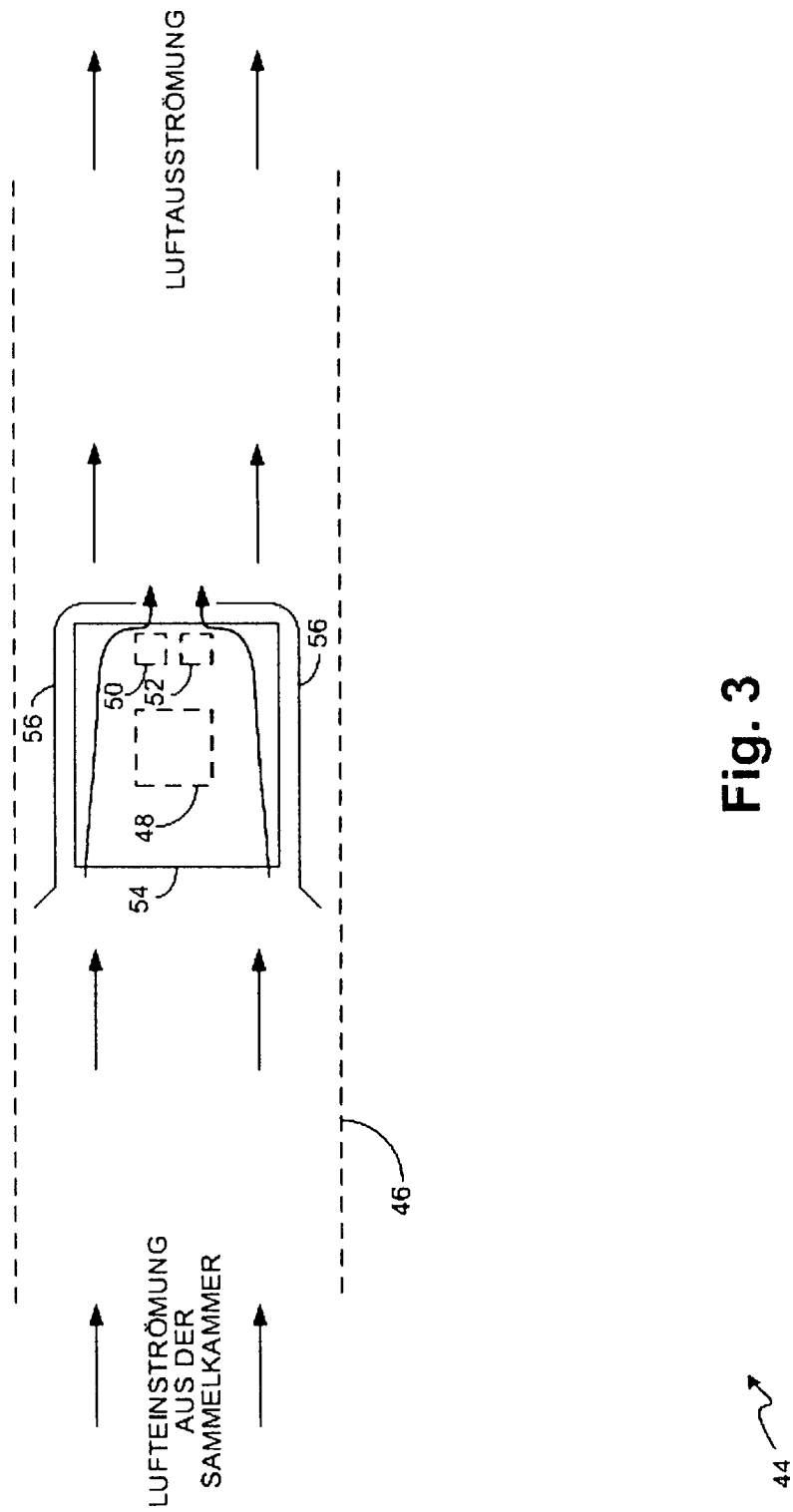


Fig. 3

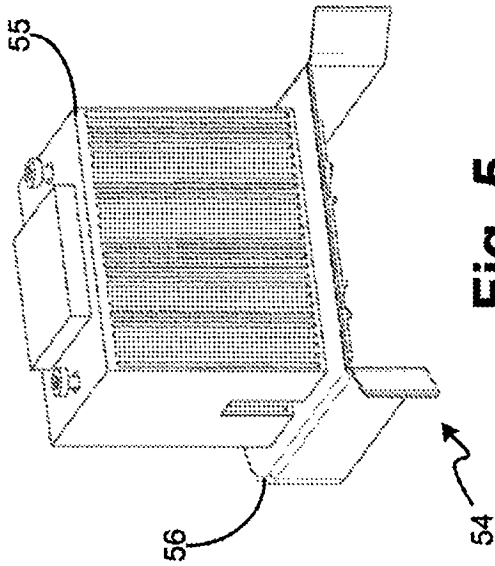


**Fig. 5**

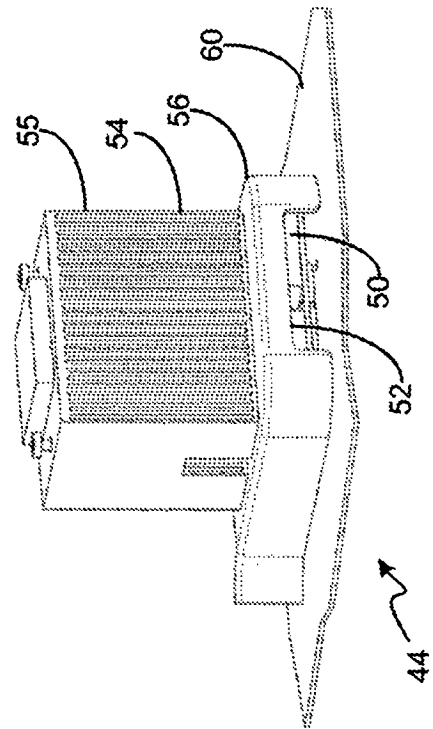


**Fig. 7**

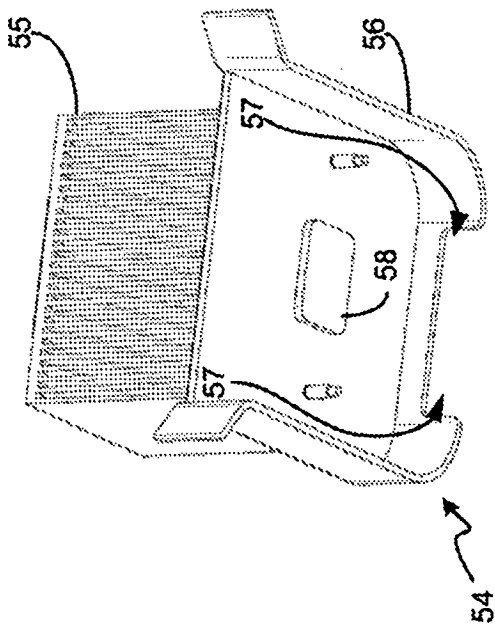


**Fig. 4**

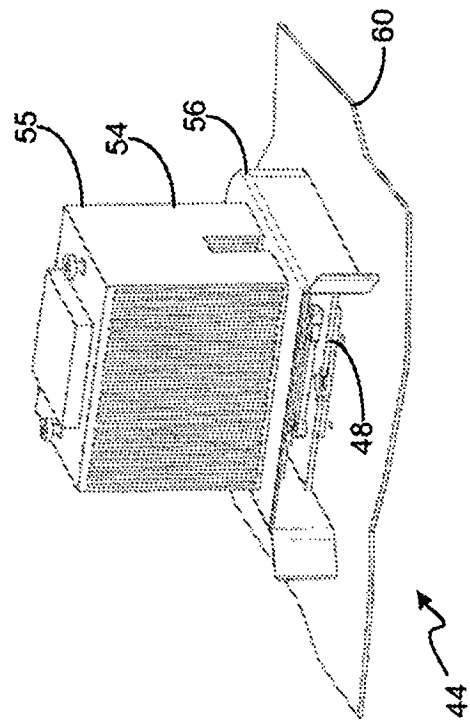


**Fig. 6**

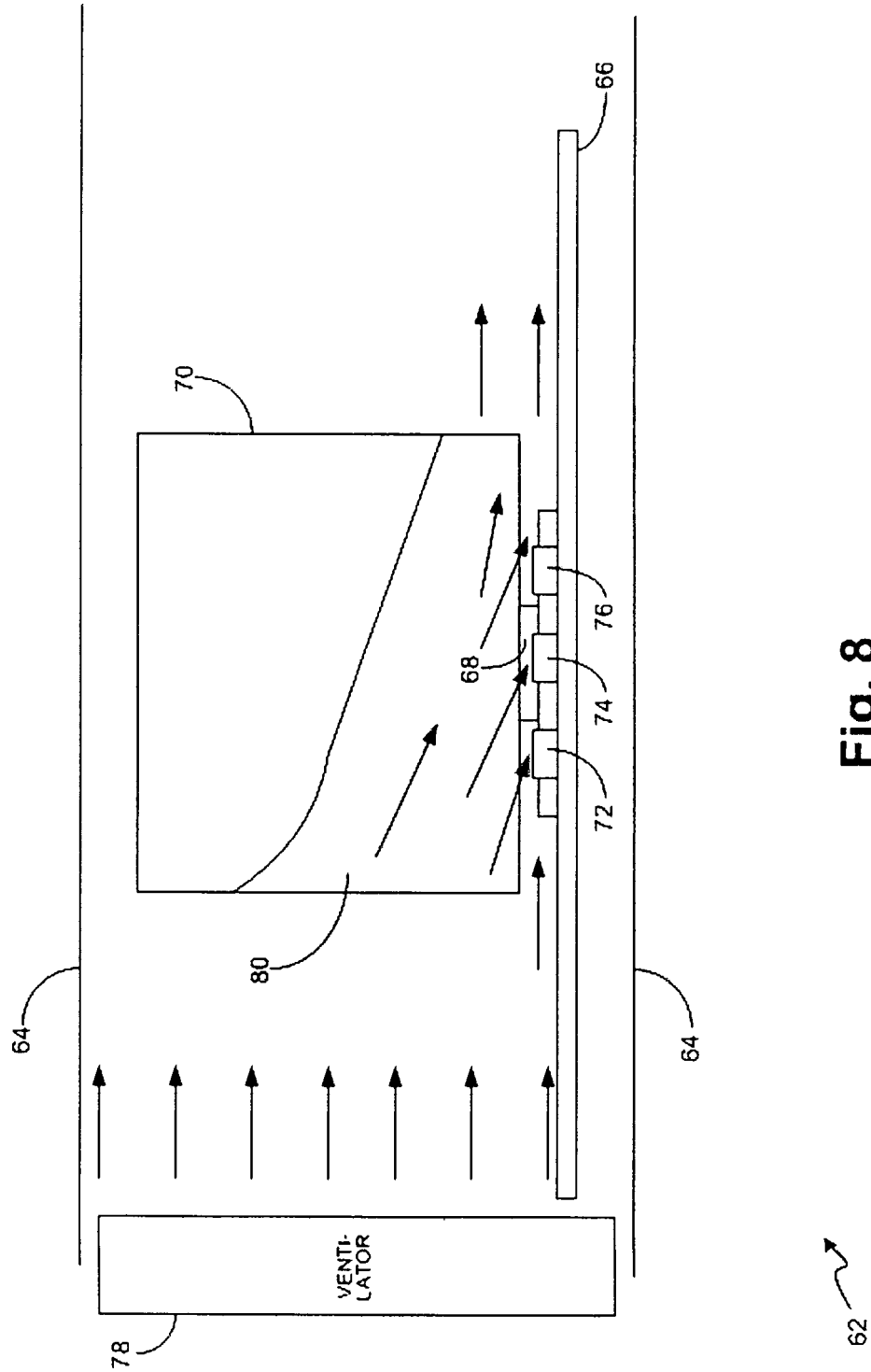


Fig. 8

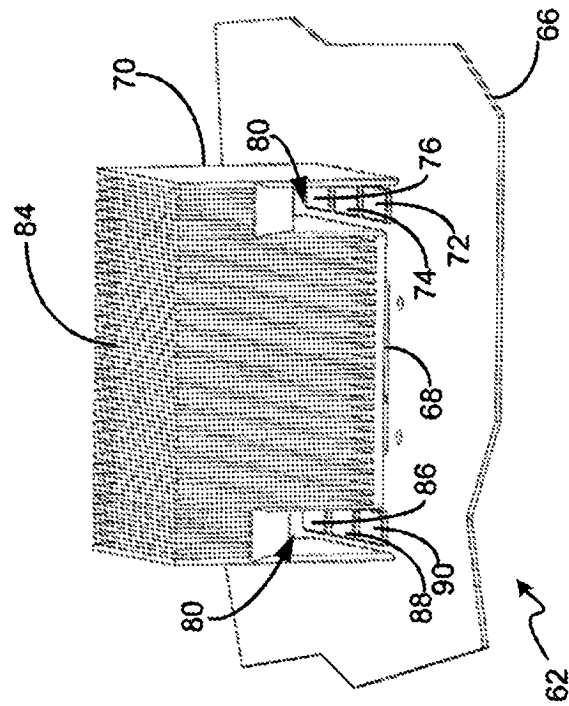


**Fig. 10**

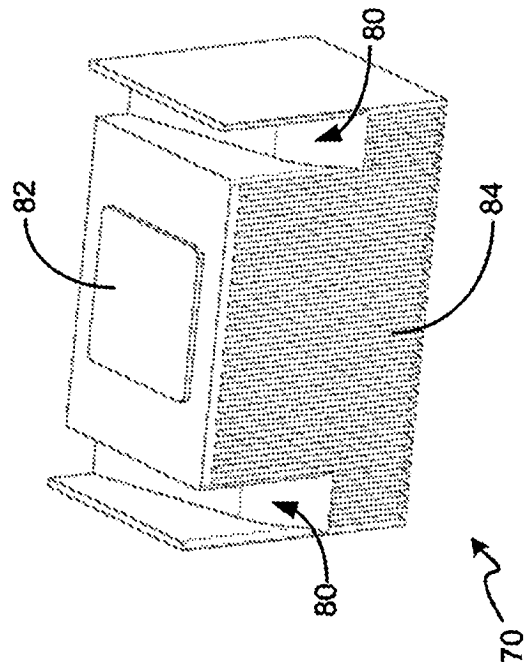
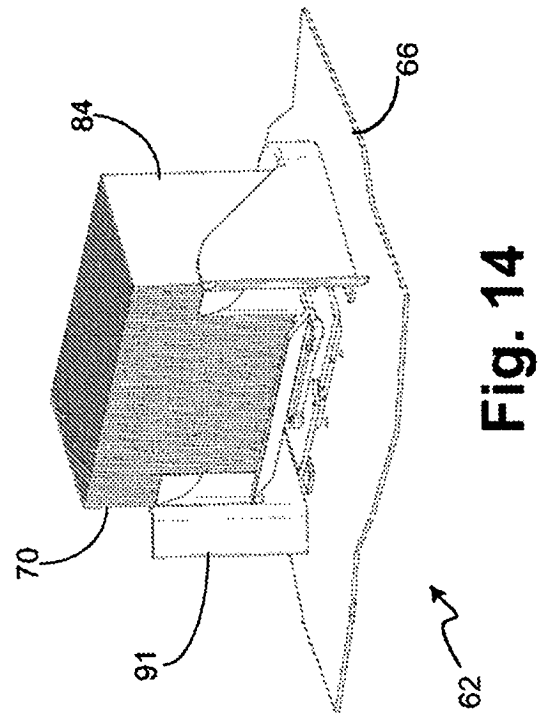
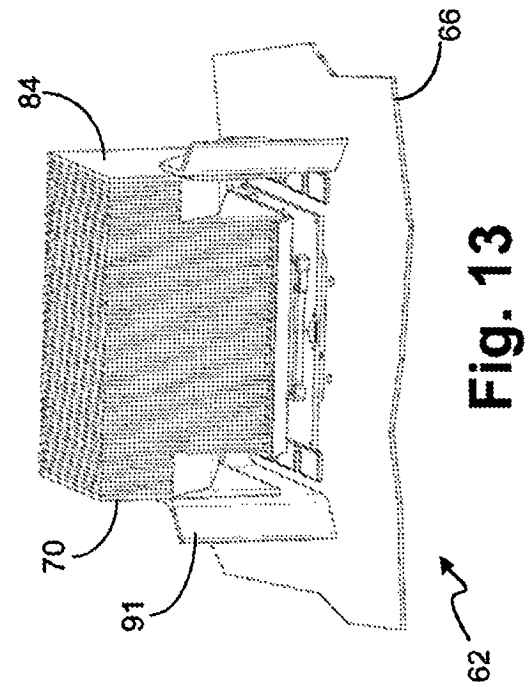
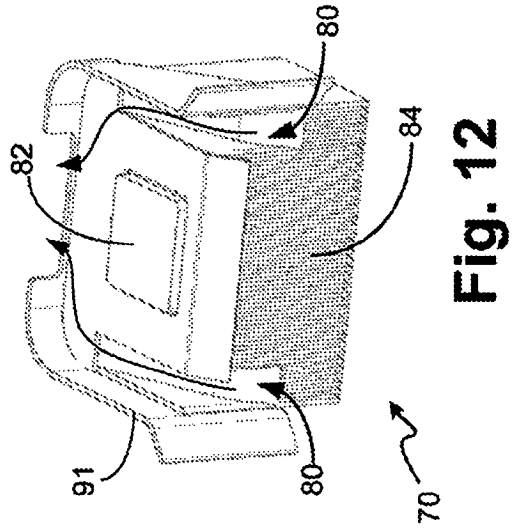
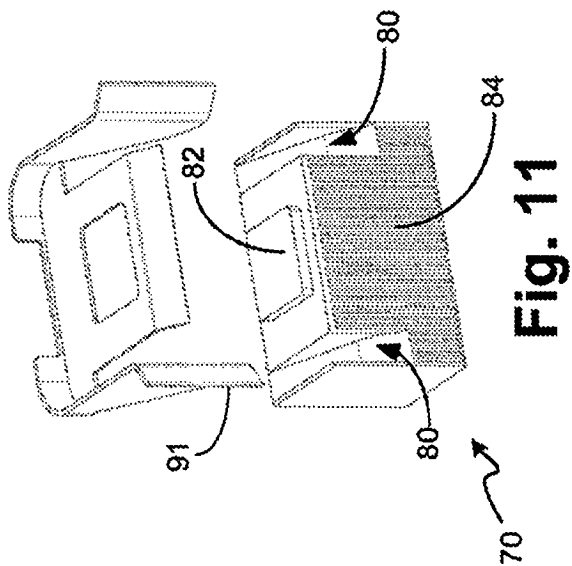
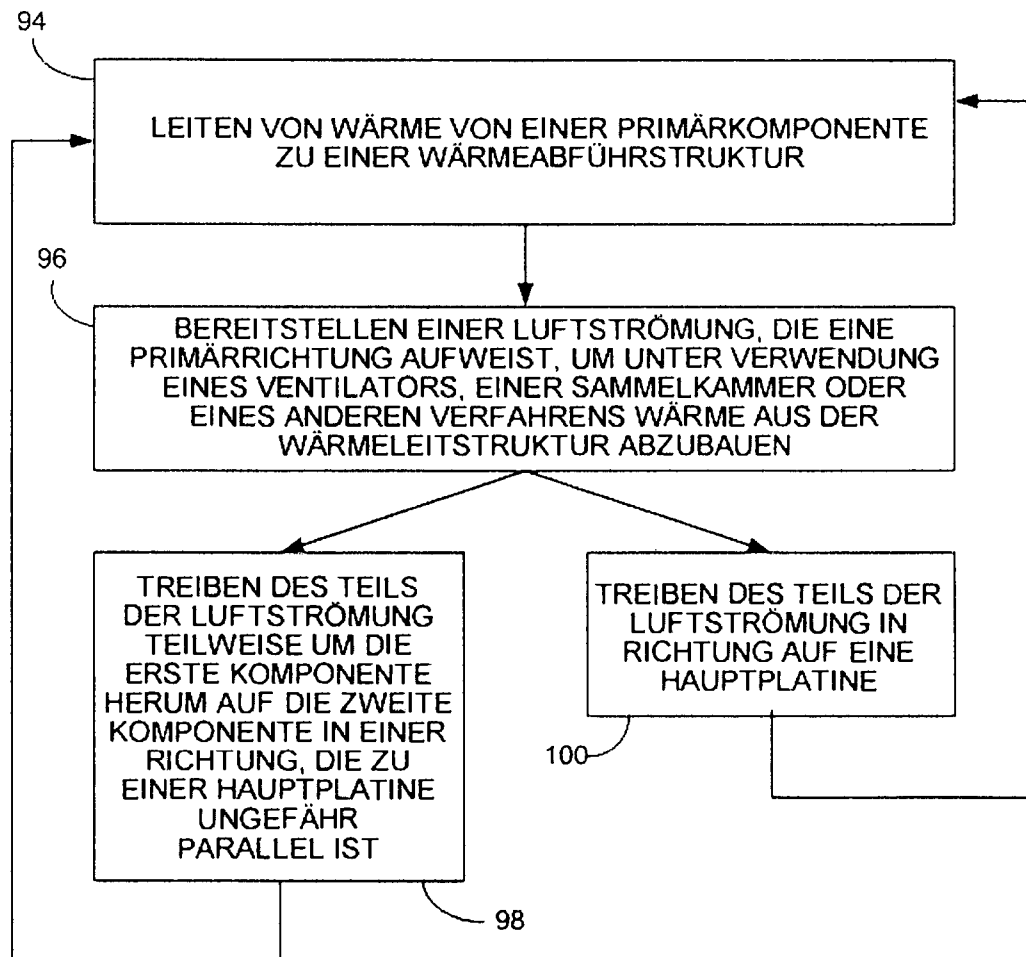


**Fig. 9**





92 ↗

**Fig. 15**