

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50370/2014
(22) Anmeldetag: 23.05.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2022

(51) Int. Cl.: **H01L 23/467** (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/367 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 5522700 A
US 5787971 A
US 5661638 A
US 4715438 A
US 2003168202 A1

(73) Patentinhaber:
FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
4643 Pettenbach (AT)

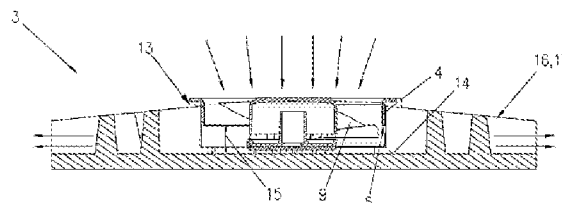
(72) Erfinder:
Scharinger David
4840 Vöcklabruck (AT)
Pflügelmeier Helmut
4070 Eferding (AT)
Leitgeb Ronald
9361 St. Salvator (AT)
Hauser Patrick
4600 Wels (AT)
Windischbauer Franz
4616 Weißkirchen (AT)

(74) Vertreter:
SONN Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) Kühlvorrichtung und Wechselrichtergehäuse mit einer solchen Kühlvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung (1) zur Kühlung in einem Gehäuse angeordneter leistungselektronischer Komponenten, mit einem Kühlkörper (3) mit auf einer Grundfläche (14) angeordneten Kühlfinnen (16, 17) und einem Lüfter (2) zum Ansaugen von Umgebungsluft und Fördern der Umgebungsluft über die Kühlfinnen (16, 17) des Kühlkörpers (3), wobei der Kühlkörper (3) eine Vertiefung (13) aufweist, in welche der Lüfter (2) beabstandet zur Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) angeordnet ist, sowie ein Wechselrichtergehäuse (24) mit einer solchen Kühlvorrichtung (1). Zur Verbesserung der Kühlwirkung bei gleichzeitig optimalen Platzverhältnissen weist der Lüfter (2) an der der Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) abgewandten Seite einen Gehäusering (4) auf, wobei zwischen Unterkante des Gehäuserings (4) und Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) ein Zwischenraum (15) gebildet ist, und ist der Lüfter (2) durch einen Axiallüfter gebildet, sodass die angesaugte Umgebungsluft auf die Grundfläche (14)

des Kühlkörpers (3) auftritt, um einen Winkel von im Wesentlichen 90 Grad umgelenkt und durch den Zwischenraum (15) hindurch seitlich zwischen den Kühlfinnen (16, 17) nach außen abgeführt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlvorrichtung zur Kühlung in einem Gehäuse angeordneter leistungselektronischer Komponenten, mit einem Kühlkörper mit auf einer Grundfläche angeordneten Kühlfinnen und einem Lüfter zum Ansaugen von Umgebungsluft und Fördern der Umgebungsluft über die Kühlfinnen des Kühlkörpers, wobei der Kühlkörper eine Vertiefung aufweist, in welche der Lüfter beabstandet zur Grundfläche des Kühlkörpers angeordnet ist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiters ein Gehäuse für einen Wechselrichter, insbesondere Photovoltaik-Wechselrichter, mit einer Gehäusefront und einem hinteren Gehäuseteil.

[0003] Kühlvorrichtungen der gegenständlichen Art mit einer Kombination aus Kühlkörper und Lüfter sind in unterschiedlichen Varianten bekannt. Zweck derartiger Kühlvorrichtungen ist die effiziente Abführung der durch leistungselektronische Komponenten erzeugten Verlustwärme.

[0004] Die Kühlvorrichtung kann in unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt werden, beispielsweise zur Kühlung der Wechselrichter von Photovoltaikanlagen, zur Kühlung von Stromquellen in der Schweißtechnik oder zur Kühlung von Batterieladesystemen, bei welchen eine effiziente Kühlung bei gleichzeitig möglichst geringem Platzbedarf gefordert wird.

[0005] Beispielsweise beschreibt die DE 42 31 122 A1 einen Kühlkörper mit darauf aufgesetztem Lüfter. Der Lüfter saugt die Umgebungsluft an und führt diese im Wesentlichen senkrecht auf den Kühlkörper. Im Kühlkörper wird der Luftstrom um einen Winkel von 90 Grad umgelenkt und durch die Kühlfinnen bzw. Kühlrippen hindurch nach außen geführt. Als besonders nachteilig bei dieser Ausführungsvariante hat sich erwiesen, dass der Lüfter direkt auf dem Kühlkörper montiert ist und damit gezwungenermaßen eine größere Bauhöhe erreicht wird.

[0006] Andere bekannte Kühlvorrichtungen beinhalten Kühlkörper, deren Kühlfinnen nicht gerade nach außen hin, sondern in gebogener Form angeordnet sind. Andere Varianten umfassen Kühlfinnen, welche von der Mitte des Kühlkörpers ausgehend in Einheiten parallel nach außen gerichtet sind. Beispielsweise zeigt die US 2005/0150637 A1 eine Kühlvorrichtung mit einem derartigen Kühlkörper.

[0007] Weitere Kühlvorrichtungen der gegenständlichen Art sind beispielsweise aus der US 5,522,700 A, der US 5,787,971 A, der US 5,661,638 A und der US 4,715,438 A bekannt geworden.

[0008] Ausgehend vom Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kühlvorrichtung und ein Wechselrichtergehäuse mit einer solchen Kühlvorrichtung zu schaffen, welche eine verbesserte Kühlwirkung bei gleichzeitig möglichst platzsparendem und kompaktem Aufbau ermöglicht. Nachteile bekannter Vorrichtungen sollen vermieden oder zumindest reduziert werden.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine oben genannte Kühlvorrichtung, bei welcher der Lüfter an der der Grundfläche des Kühlkörpers abgewandten Seite einen Gehäusering aufweist, wobei zwischen Unterkante des Gehäuserings und Grundfläche des Kühlkörpers ein Zwischenraum gebildet ist, und der Lüfter durch einen Axiallüfter gebildet ist, sodass die angesaugte Umgebungsluft auf die Grundfläche des Kühlkörpers auftrifft, um einen Winkel von im Wesentlichen 90 Grad umgelenkt und durch den Zwischenraum hindurch seitlich zwischen den Kühlfinnen nach außen abgeführt wird. Der verwendete Lüfter wird nicht direkt auf dem Kühlkörper montiert, sondern in einer Vertiefung im Kühlkörper integriert und in einem bestimmten Mindestabstand zur Grundfläche des Kühlkörpers eingesetzt. Weiters ist an der der Grundfläche des Kühlkörpers abgewandten Seite des Lüfters ein Gehäusering vorgesehen, wobei zwischen Unterkante des Gehäuserings und Grundfläche des Kühlkörpers ein Zwischenraum gebildet ist. Dadurch werden strömungstechnisch optimale Druckverhältnisse geschaffen, die eine optimale Ansaugung der Umgebungsluft wie auch Durchströmung und Umlenkung des Luftstromes ermöglichen und eine optimale Kühlwirkung bewirken. Durch die geschickte Integration des Lüfters im Kühlkörper und die besondere Anordnung der Kühlfinnen wird eine effiziente Kühlwirkung bei gleichzeitig geringer Bauhöhe bzw. optimalen Platzverhältnissen erzielt. Die Kühlvorrichtung hat aufgrund ihrer

Ausgestaltung einen weiten Anwendungsbereich, welcher grundsätzlich alle technischen Bereiche erfasst, in denen die Kühlung von elektronischen Bauelementen notwendig beziehungsweise erwünscht ist. Aufgrund der kompakten Bauweise und den gleichzeitig sehr guten Kühleigenschaften ist die Anwendung in vielen Bereichen besonders sinnvoll. Bei bekannten Kühlvorrichtungen, bei welchen der Lüfter auf dem Kühlkörper montiert ist, konnte eine solche Kühlwirkung bei gleichzeitig optimalen Platzverhältnissen bzw. geringer Bauhöhe nicht erzielt werden.

[0010] Dadurch, dass der Lüfter durch einen Axiallüfter gebildet ist, wird die angesaugte Umgebungsluft im Zwischenraum um einen Winkel von im Wesentlichen 90 Grad umgelenkt und seitlich zwischen den Kühlfinnen des Kühlkörpers nach außen abgeführt. Mittels eines Axiallüfters kann eine optimale Kühlleistung bei sehr geringem Platzbedarf erreicht werden. Durch die Integration eines flachen Axiallüfters in der Vertiefung des Kühlkörpers lässt sich ein hohes Luft-Fördervolumen in Verbindung mit einem geringen Platzbedarf realisieren.

[0011] Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist der Lüfter punktwise mit dem Kühlkörper verbunden. Dadurch wird der Kühlluftstrom durch die Befestigungspunkte nicht wesentlich behindert.

[0012] Die Höhe des Gehäuserings entspricht vorzugsweise der Hälfte der Gesamthöhe des Lüfters. Dadurch kann der Kühlluftstrom zwischen der Unterkante des Gehäuserings und der Grundfläche des Kühlkörpers optimal hindurchgeführt werden.

[0013] Am Gehäusering des Lüfters kann eine radial umlaufende torusförmige Wölbung zur Ansaugseite hin vorgesehen sein.

[0014] Der Lüfter schließt vorzugsweise mit den Oberkanten der Kühlfinnen des Kühlkörpers bündig ab oder ist über die Oberkanten der Kühlfinnen hinaus angeordnet.

[0015] In der Vertiefung des Kühlkörpers können ebenfalls Kühlfinnen mit geringerer Höhe als die um die Vertiefung angeordneten Kühlfinnen vorgesehen sein. Durch diese Kühlfinnen unterhalb der Rotorblätter des Lüfters kann die Kühlwirkung weiter erhöht werden, da bereits unterhalb des Lüfters in der Vertiefung eine sehr gute Wärmeableitung stattfindet. Die in der Vertiefung angeordneten Kühlfinnen können in speziellen Winkeln angeordnet und an die Ausströmrichtung angepasst sein, sodass ein strömungstechnisch begünstigter Verlauf des Luftstroms und eine optimale Verteilung der Kühlluft ermöglicht wird.

[0016] Zumindest der Großteil der Kühlfinnen ist vorzugsweise von der Vertiefung ausgehend radial nach außen bzw. sternförmig um die Vertiefung nach außen verlaufend angeordnet. Die Kühlfinnen können auch zumindest teilweise parallel verlaufend angebracht sein.

[0017] Dabei können die Kühlfinnen geraden und/oder gebogenen Verlauf aufweisen. Durch eine radiale und gleichzeitig gebogene Form der Kühlfinnen ergeben sich besondere Vorteile, da die Kühlluft in der Biegung der Kühlfinnen an die Oberfläche der Kühlfinnen geführt wird, wodurch über die gesamte Länge der Kühlfinnen eine verbesserte Wärmeabfuhr stattfindet.

[0018] Gelöst wird die Aufgabe auch durch ein oben genanntes Wechselrichtergehäuse, wobei hinter der Gehäusefront eine oben beschriebene Kühlvorrichtung vorgesehen ist, und in der Gehäusefront eine Öffnung zum Ansaugen von Umgebungsluft angeordnet ist. Dadurch wird bei einem häufig der Sonneneinstrahlung ausgesetzten Gehäuse eines Photovoltaik-Wechselrichters eine optimale Kühlung der darin befindlichen leistungselektronischen Komponenten des Wechselrichters erzielt und verhindert, dass sich das Wechselrichtergehäuse durch Sonneneinstrahlung erhitzt.

[0019] Die Öffnung in der Gehäusefront ist vorzugsweise über dem Lüfter der Kühlvorrichtung angeordnet.

[0020] Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

[0021] Fig. 1 eine Ausführungsform einer Kühlvorrichtung mit einem Kühlkörper mit integriertem Lüfter in Schrägansicht;

- [0022] Fig. 2 ein Schnittbild durch die Kühlvorrichtung mit integriertem Lüfter gemäß Fig. 1;
 [0023] Fig. 3 ein Schnittbild durch einen erfindungsgemäßen Lüfter;
 [0024] Fig. 4 der Lüfter in Schrägansicht;
 [0025] Fig. 5 den Kühlkörper der Kühlvorrichtung ohne Lüfter in Schrägansicht von oben; und
 [0026] Fig. 6 eine schematische Ansicht auf ein Gehäuse eines Wechselrichters mit darin integrierter Kühlvorrichtung.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung 1 in Schrägansicht. Die Kühlvorrichtung 1 beinhaltet eine Kombination eines Kühlkörpers 3 mit integriertem durch einen Axiallüfter gebildeten Lüfter 2. Der Lüfter 2 ist in einer Vertiefung 13 im Kühlkörper 3 integriert. Der Kühlkörper 3 umfasst eine Reihe von Kühlfinnen 16, 17, welche im Wesentlichen radial oder sternförmig um die Vertiefung 13 angeordnet sind. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist zwischen zwei langen Kühlfinnen 16 jeweils eine kurze Kühlfinne 17 angeordnet. Diese Anordnung bewirkt neben der Vergrößerung der Oberfläche eine Aufteilung des Luftstroms und somit eine verbesserte Kühlwirkung. Der Lüfter 2 ist vorzugsweise an einer zentralen Stelle des Kühlkörpers 3 platziert, um eine gleichmäßige Verteilung der angesaugten Umgebungsluft über die gesamte Fläche des Kühlkörpers 3 zu erreichen.

[0028] Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Kühlvorrichtung 1 in geschnittener Seitenansicht. Der Lüfter 2 ist durch einen Axiallüfter gebildet, wodurch eine besonders flache Bauform der gesamten Kühlvorrichtung 1 ermöglicht wird. Ein Axiallüfter bietet ein großes Luft-Fördervolumen bei gleichzeitig geringem Platzbedarf. Der Lüfter 2 wird nicht direkt an der Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 angeordnet, sondern davon beabstandet. Der Lüfter 2 weist einen Gehäusering 4 auf, wobei zwischen dessen Unterkante und der Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 ein Zwischenraum 15 gebildet ist. Dieser Zwischenraum 15 ermöglicht es, dass der von oben angesaugte Luftstrom seitlich abgeführt werden kann. Die Schaffung des Zwischenraums 15 ist wesentlich, um optimale Druckverhältnisse zwischen Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 und Unterkante 5 des Gehäuserings 4 des Lüfters 2 zu schaffen. Wenn der Lüfter 2 in Betrieb ist, wird Umgebungsluft von der Oberseite her angesaugt, durch den Lüfter 2 hindurchgesaugt, wo die Kühlluft senkrecht auf der Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 auftrifft. In weiterer Folge wird der Luftstrom in einem Winkel von im Wesentlichen 90 Grad umgelenkt und gelangt durch den Zwischenraum 15 hindurch zu den Kühlfinnen 16, 17 und wird schließlich seitlich nach außen abgeführt. Wesentlich ist dabei, dass es sich bei dem frontal auf den Kühlkörper 3 auftreffenden Luftstrom um einen sogenannten Prallluftstrom handelt, der nachfolgend zwingend um 90 Grad seitlich umgelenkt und seitlich abgeführt wird.

[0029] Der Lüfter 2 ragt im dargestellten Ausführungsbeispiel über die Kühlfinnen 16, 17 bzw. deren Oberkante hinaus. Die Kühlfinnen 16, 17 sind in ihrem obersten Bereich nicht von der Kühlluft durchströmt bzw. umströmt, weshalb die Kühlfinnen 16, 17 auch tiefer angeordnet sein können, als der Lüfter 2. Daraus ergibt sich letztlich auch eine gewisse Materialeinsparung. Der Lüfter 2 kann aber auch so tief platziert werden, dass er bündig mit den Kühlfinnen 16, 17 abschließt oder eventuell sogar geringfügig tiefer angeordnet ist. Die Strömungsrichtung der angesaugten Luft ist durch Pfeile angezeigt. Der Lüfter 2 saugt die Luft an, daraufhin prallt diese senkrecht auf die Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 und wird um 90 Grad umgelenkt. In weiterer Folge gelangt die angesaugte Luft durch den Zwischenraum 15 und anschließend zu den Kühlfinnen 16, 17 wodurch die Wärmabfuhr vollzogen wird.

[0030] Fig. 3 zeigt nun den als Axiallüfter ausgebildeten Lüfter 2 in geschnittener Seitenansicht. Der Rotor 9 des Lüfters 2 bildet mit dem Gehäusering 4 und der Aufnahmeplatte 11 eine Einheit. Um den Lüfter 2 montieren zu können, bedarf es bestimmter Befestigungsaufnahmen 6. Wird der Lüfter 2 über dessen Motor befestigt, ist eine einzige Befestigungsaufnahme 6 ausreichend. Vorzugsweise wird der Lüfter 2 mit mindestens zwei Befestigungsaufnahmen 6 am Gehäusering 4 fixiert. Daraus ergibt sich der oben beschriebene Zwischenraum 15, durch welchen der Luftstrom geführt wird. Die Höhe des Zwischenraumes 15 bemisst sich von der Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 bis zur Unterkante 5 des Gehäuserings 4. Dieser Abstand beziehungsweise diese Höhe

ist grundsätzlich variabel. Das ist insofern wesentlich, als nur eine bestimmte Höhe des Zwischenraumes 15 ein optimales Druckverhältnis schaffen kann, um eine bestmögliche Strömungsgeschwindigkeit der Kühlluft zu erreichen. Wenn dieser Abstand zu gering ist, führt das dazu, dass ein nicht ausreichendes Luftfördervolumen erreicht wird. In weiterer Folge kann dadurch keine ausreichende Kühlung des Kühlkörpers 3 erzielt werden. Die Höhe zwischen Unterkante 5 des Gehäuserings 4 und der Grundfläche 14 des Kühlkörpers 3 ist also von erheblicher Bedeutung und verlangt ein optimales Verhältnis.

[0031] Der Gehäusering 4 des Lüfters 2 kann an der Ansaugseite eine umlaufende torusförmige Wölbung 12 aufweisen, wodurch eine strömungsgünstige Ansaugung der Umgebungsluft ohne störende Kanten und eine gleichmäßige Verteilung stattfinden kann. Wenn eine stehende Kante den oberen Abschluss des Gehäuseringes 4 bilden würde, hätte das zur Folge, dass die Luftströmung in ihrer Gleichmäßigkeit gestört wäre, was wiederum zu unerwünschten Verwirbelungen führt. Die torusförmige Wölbung 12 bewirkt eine gleichmäßige Einströmung der angesaugten Umgebungsluft. Anstelle der torusförmigen Wölbung 12 kann beispielsweise auch eine Kegelform oder Konusform gewählt werden.

[0032] Aus Fig. 4 ist die Unterseite des Lüfters 2 mit entsprechenden Befestigungsflächen 8 ersichtlich, welche auf den Befestigungspunkten 7 des Kühlkörpers 3 (siehe Fig. 5) anliegen. Dabei handelt es sich um eine mögliche Befestigungsvariante. Die Stellen, an denen der Lüfter 2 mit dem Kühlkörper 3 verschraubt ist, können grundsätzlich an verschiedenen Orten angeordnet sein. Die Befestigungspunkte 7 sind am Kühlkörper 3 grundsätzlich so platziert, dass sie strömungstechnisch an unbedenklicher Stelle gelegen sind. Dies ist wichtig um die optimale Luftströmung nicht wesentlich zu behindern. Die Befestigungsaufnahmen 6 des Lüfters 2 sind über Verbindungsstreben 10 miteinander und mit einer mittig angeordneten Aufnahmeplatte 11 verbunden. Auf der Aufnahmeplatte 11 ist der Antriebsmotor des Rotors 9 beziehungsweise die Lagerung für den Rotor 9 des Lüfters 2 gehalten. Zusätzlich bewirken die Verbindungsstreben 10 noch eine Erhöhung der Steifigkeit des Lüfters 2. Auch kann die elektrische Verbindung zum Antriebsmotor des Lüfters 2 in einer dieser Verbindungsstreben 10 angeordnet sein. So kann beispielsweise eine der Verbindungsstreben 10 eine Ausnehmung besitzen, in welcher die elektrische Verbindung geführt wird (nicht dargestellt).

[0033] Fig. 5 zeigt schließlich den Kühlkörper 3 mit der Vertiefung 13 ohne eingesetzten Lüfter 2. Aus dieser Ansicht ist die Anordnung der Kühlfinnen 16, 17 ebenfalls gut ersichtlich. Grundsätzlich sind lange Kühlfinnen 16 und kurze Kühlfinnen 17 angeordnet. Die kurzen Kühlfinnen 17 werden eingesetzt, wenn der Kühlkörper 3 eine entsprechende Größe aufweist. Gemäß Fig. 5 folgt auf jeweils eine lange Kühlfinne 16 mindestens eine kurze Kühlfinne 17. Die Anzahl der kurzen Kühlfinnen 17 erhöht sich mit der Größe des Kühlkörpers 3. Im Bereich der Vertiefung 13 können ebenfalls Kühlfinnen angeordnet sein, welche Erweiterungen der beschriebenen Kühlfinnen 16, 17 darstellen. Diese in der Vertiefung 13 angeordneten Kühlfinnen weisen jedoch geringere Höhe auf und können unter einem bestimmten Winkel versetzt zueinander angeordnet sein. Dieser Versatz zueinander ermöglicht es, dass die angesaugte Luft die durch den Lüfter 2 strömt, gleichmäßig und strömungsgünstig an die anschließenden Kühlfinnen 16, 17 weitergeleitet wird. Die Ausströmrichtung der angesaugten Umgebungsluft ist insofern angepasst und ergibt einen strömungstechnisch optimalen Verlauf der Luftströmung. Die Kühlfinnen im Bereich der Vertiefung 13 bewirken eine zusätzliche Vergrößerung der Oberfläche in diesem Bereich, wodurch mehr Wärme abtransportiert werden kann.

[0034] Die Verbreiterungen 18 an den langen Kühlfinnen 16 sind grundsätzlich fertigungstechnisch bedingt, können aber auch positive Auswirkung auf den Strömungsverlauf der Kühlluft haben. Die Verbreiterungen 18 führen nämlich dazu, dass der Luftstrom zwischen diesen Stellen strömungsgünstig auf die Kühlfinnen 17 geleitet wird, wodurch eine verbesserte Wärmeabfuhr erreicht werden kann. Die Anordnung der Kühlfinnen 16, 17 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel derart gewählt, dass der Luftstrom jene Stellen besonders durchströmt, durch welche am meisten Wärme abtransportiert werden kann. Die Verbreiterungen 18 unterstützen letztlich die Verteilung des Luftstroms in jene Bereiche, durch welche am meisten Wärme abtransportiert werden kann.

[0035] Selbstverständlich ist die beschriebene Anordnung der Kühlfinnen 16, 17 wie auch der Verbreiterungen 18 nur eine beispielhafte und kann natürlich variieren. Je nach benötigtem Wärmetransport wie auch den möglichen Platzverhältnissen ist eine variable Anordnung der Kühlfinnen 16, 17 möglich. So kann es auch sein, dass die Kühlfinnen 16, 17 selbst nicht zwingend gebogen sondern gerade nach außen hin verlaufend angeordnet sind. Ebenso kann es der Fall sein, dass anstelle durchgehender Kühlfinnen einzelne Pins zur Anwendung gelangen. Dabei ergibt sich eine entsprechende Vergrößerung der Oberfläche des Kühlkörpers 3. Die Möglichkeiten der Anordnung wie auch des Aufbaus der Kühlfinnen sind, wie bereits erwähnt wurde, insgesamt umfangreich und werden daher an dieser Stelle nicht weiter erörtert.

[0036] Die Befestigung des Lüfters 2 kann selbstverständlich auch auf andere Art vorgenommen werden, als in den Fig. 3 und Fig. 4 beschrieben. So kann der Lüfter 2 beispielsweise auch durch ein Klebverfahren befestigt werden oder die Anzahl der in Fig. 4 beschriebenen Befestigungspunkte 7 variiert werden. Weiters muss der Lüfter 2 nicht direkt auf dem Kühlkörper 3 angebracht werden, sondern kann auch bzw. können Teile des Lüfters 2 auch in einem Außengehäuse angebracht werden, und der Lüfter 2 erst bei Montage des Außengehäuses in der Vertiefung 13 des Kühlkörpers 3 platziert werden.

[0037] Fig. 6 zeigt eine Anwendung der erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung 1 in einem Gehäuse 24 eines Wechselrichters, insbesondere Photovoltaik-Wechselrichters. Die Form der Kühlvorrichtung 1 ist an den Wechselrichter angepasst. So kann der Lüfter 2 auch außerhalb des Zentrums angeordnet sein, beispielsweise am unteren Rand des Kühlkörpers 3 der Kühlvorrichtung 1. Das Wechselrichtergehäuse 24 besteht aus einem vorderen Teil, der Gehäusefront 19, und einem hinteren Gehäuseteil 20. An der Gehäusefront 19 ist eine Öffnung 21 für die Zuluft angeordnet, wobei die Position der Öffnung 21 entsprechend an die hinter der Gehäusefront 19 angeordnete Kühlvorrichtung 1 angepasst ist. Insbesondere ist der Lüfter 2 der Kühlvorrichtung 1 hinter der Öffnung 21 angeordnet. Im dargestellten Beispiel ist die Öffnung 21 zentral an der Gehäusefront 19 angeordnet. Die Öffnung 21 kann mit einem Lüftungsgitter versehen sein, was aus sicherheitstechnischen Gründen notwendig sein kann und darüber hinaus eine Verschmutzung des Lüfters 2 und der dahinterliegenden Komponenten verhindert bzw. reduziert. Hinter dem Kühlkörper 3 der Kühlvorrichtung 1 ist eine Platine 23 mit den daran angeordneten und zu kühlenden leistungselektronischen Komponenten 22 angeordnet. Somit ist eine optimale Kühlung der leistungselektronischen Komponenten 22 erzielbar.

[0038] Durch das Ansaugen der Kühlluft von der Seite der Gehäusefront 19 und ein bevorzugtes seitliches Abblasen der Abluft kann ein derartiges Wechselrichtergehäuse 24 auch zum Teil in eine Wand eingebaut bzw. integriert werden, wodurch der Platzbedarf weiter reduziert werden kann.

[0039] Selbstverständlich kann die Kühlvorrichtung 1 neben dem hier beispielhaft genannten Wechselrichter, insbesondere Photovoltaik-Wechselrichter, auch bei anderen Anlagen mit leistungselektronischen Komponenten, integriert werden. Diese sind bereits einleitend in der Beschreibung beispielhaft umschrieben worden.

Patentansprüche

1. Kühlvorrichtung (1) zur Kühlung in einem Gehäuse angeordneter leistungselektronischer Komponenten, mit einem Kühlkörper (3) mit auf einer Grundfläche (14) angeordneten Kühlfinnen (16, 17) und einem Lüfter (2) zum Ansaugen von Umgebungsluft und Fördern der Umgebungsluft über die Kühlfinnen (16, 17) des Kühlkörpers (3), wobei der Kühlkörper (3) eine Vertiefung (13) aufweist, in welche der Lüfter (2) beabstandet zur Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lüfter (2) an der der Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) abgewandten Seite einen Gehäusering (4) aufweist, wobei zwischen Unterkante des Gehäuserings (4) und Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) ein Zwischenraum (15) gebildet ist, und der Lüfter (2) durch einen Axiallüfter gebildet ist, sodass die angesaugte Umgebungsluft auf die Grundfläche (14) des Kühlkörpers (3) auftrifft, um einen Winkel von im Wesentlichen 90 Grad umgelenkt und durch den Zwischenraum (15) hindurch seitlich zwischen den Kühlfinnen (16, 17) nach außen abgeführt wird.
2. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lüfter (2) punktwise mit dem Kühlkörper (3) verbunden ist.
3. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Höhe des Gehäuserings (4) der Hälfte der Gesamthöhe des Lüfters (2) entspricht.
4. Kühlvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Gehäusering (4) des Lüfters (2) eine radial umlaufende torusförmige Wölbung (12) zur Ansaugseite hin vorgesehen ist.
5. Kühlvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lüfter (2) mit den Oberkanten der Kühlfinnen (16, 17) bündig abschließt oder über die Oberkanten der Kühlfinnen (16, 17) hinaus angeordnet ist.
6. Kühlvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Vertiefung (13) des Kühlkörpers (3) Kühlfinnen mit geringerer Höhe als die um die Vertiefung (13) angeordneten Kühlfinnen (16, 17) vorgesehen sind.
7. Kühlvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest der Großteil der Kühlfinnen (16, 17) von der Vertiefung (13) radial nach außen angeordnet ist.
8. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Kühlfinnen (16, 17) geraden Verlauf aufweisen.
9. Kühlvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Kühlfinnen (16, 17) gebogenen Verlauf aufweisen.
10. Gehäuse (24) für einen Wechselrichter, insbesondere Photovoltaik-Wechselrichter, mit einer Gehäusefront (19) und einem hinteren Gehäuseteil (20), **dadurch gekennzeichnet**, dass hinter der Gehäusefront (19) eine Kühlvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 vorgesehen ist, wobei in der Gehäusefront (19) eine Öffnung (21) zum Ansaugen von Umgebungsluft angeordnet ist.
11. Wechselrichtergehäuse (24) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (21) über dem Lüfter (2) der Kühlvorrichtung (1) angeordnet ist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

1/5

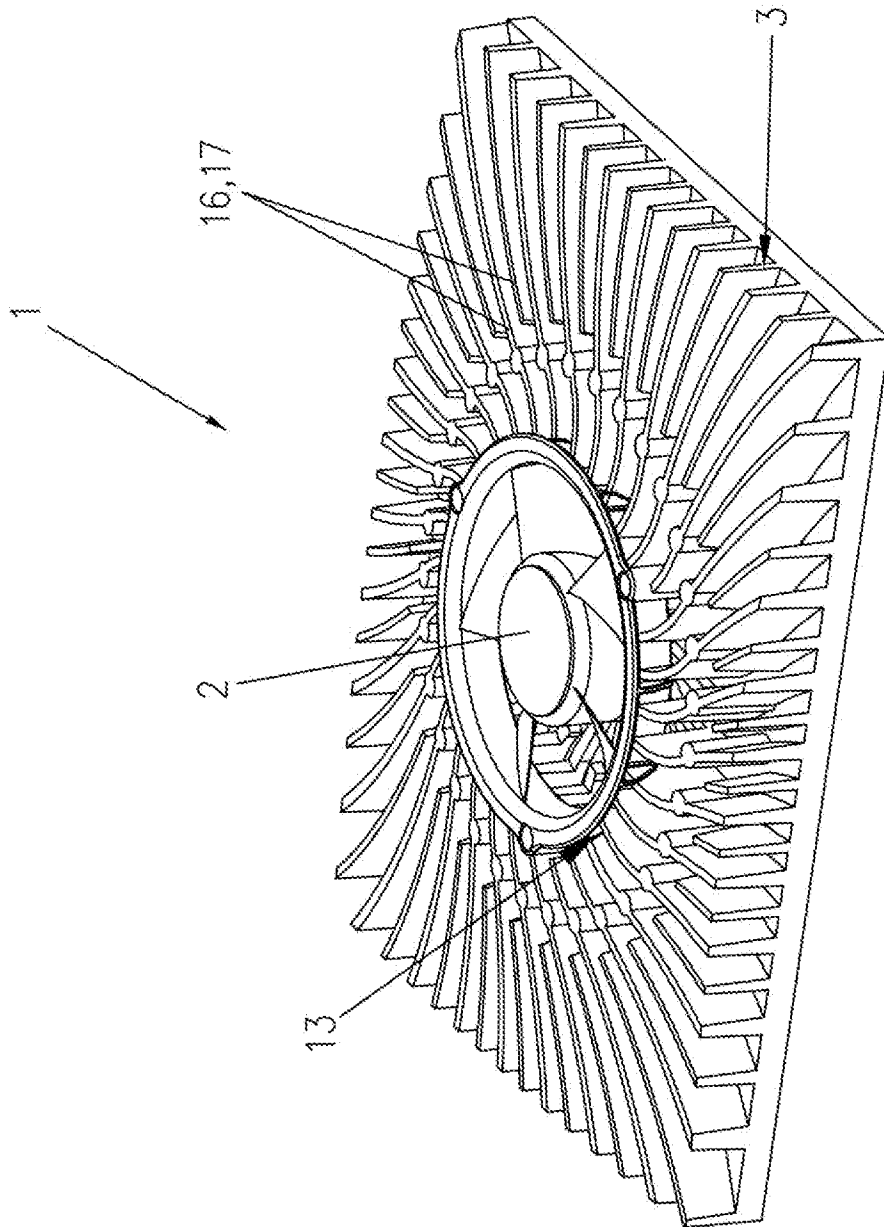


Fig.1

2/5

Fig.2

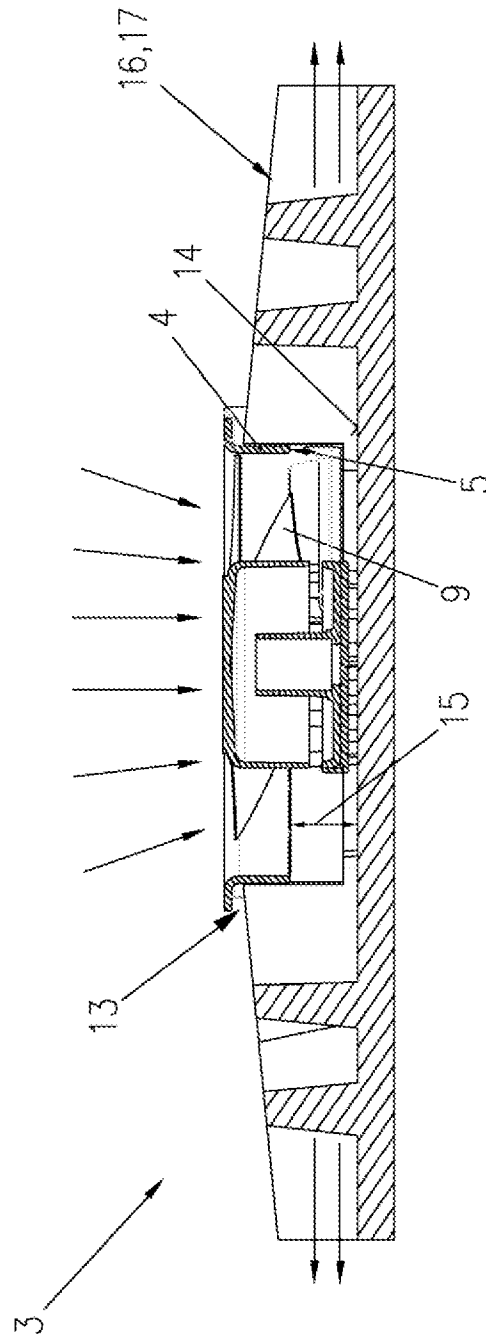


Fig.3

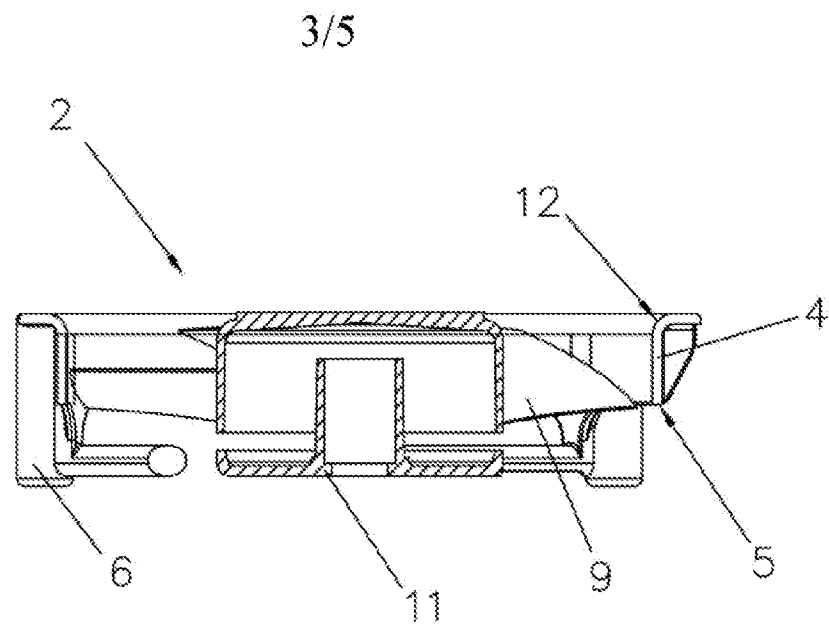
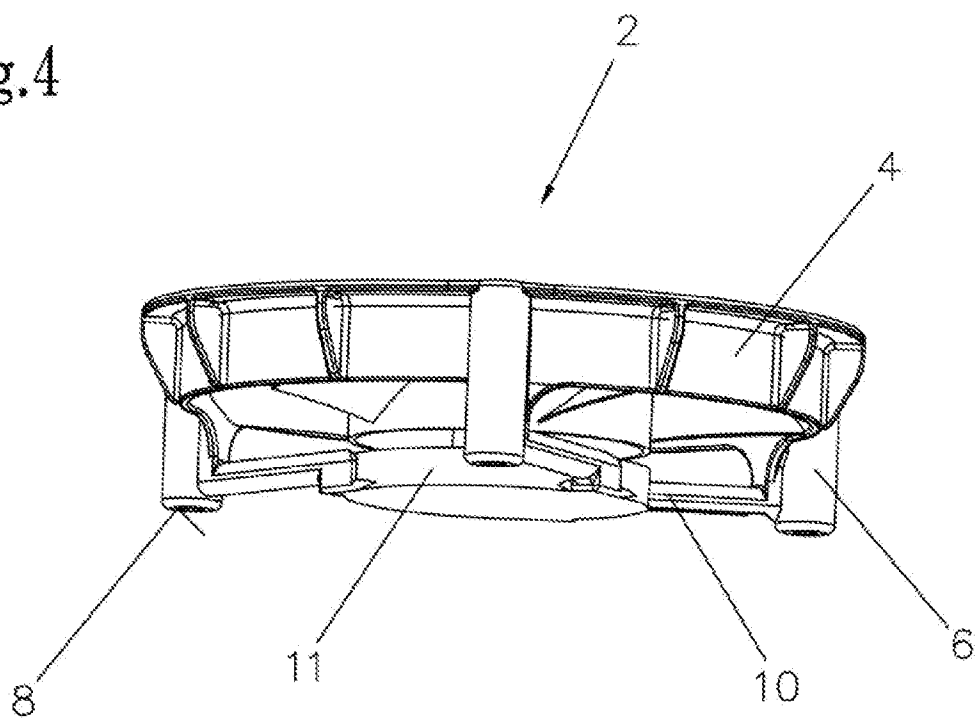


Fig.4



4/5

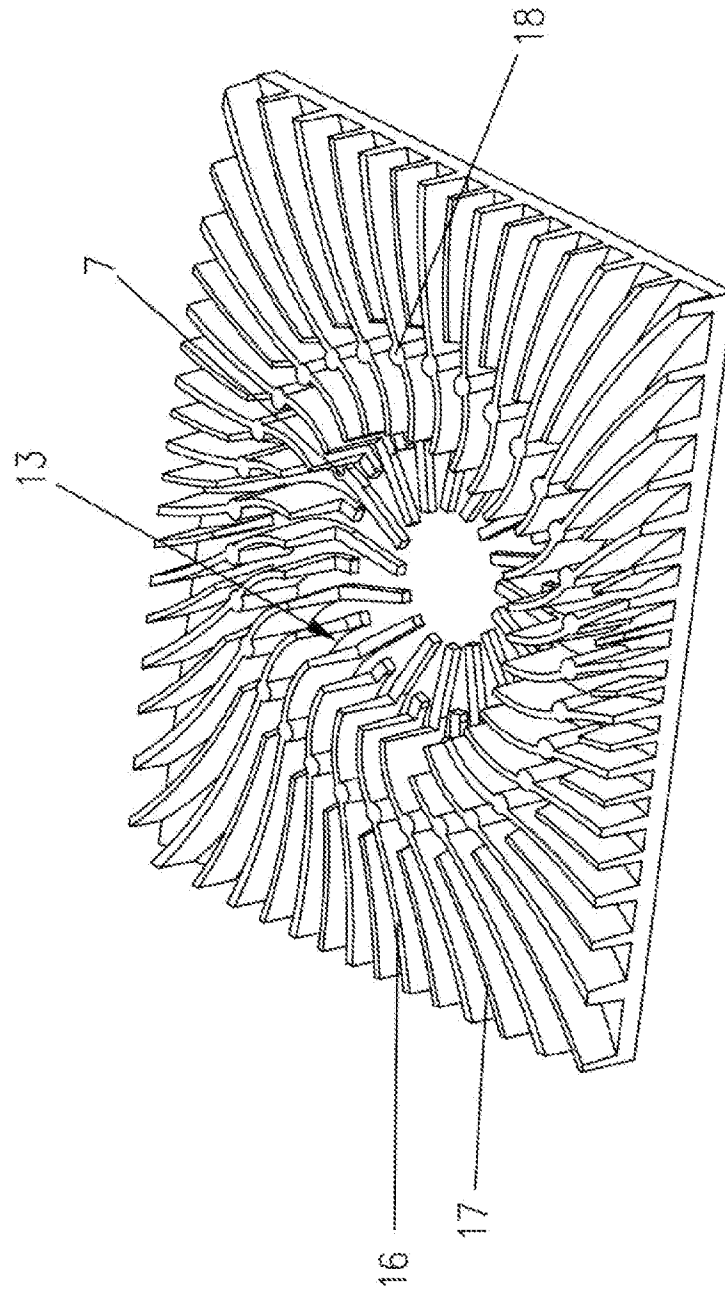


Fig.5

5/5

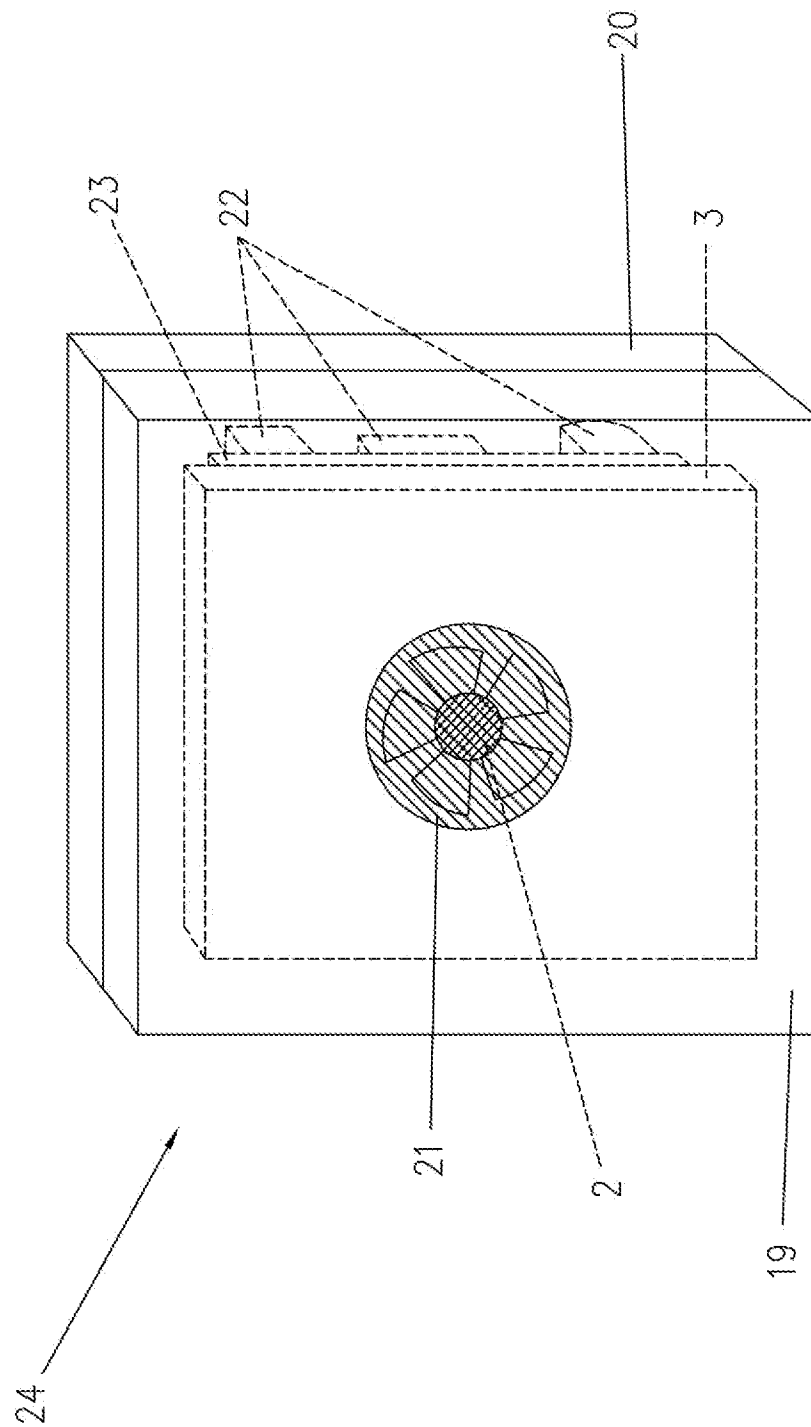


Fig. 6