

Beschreibung

Anwendungsgebiet und Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lüftungsvorrichtung für ein Elektrogerät, insbesondere für ein Elektrokochgerät, sowie ein Elektrogerät mit einer Lüftungsvorrichtung.

[0002] Aus der WO 2014/076474 A1 ist eine Fluidpumpe bekannt mit einem Fluidkanal, in dem gepumptes Fluid geführt werden kann. Die Fluidpumpe weist im Wesentlichen eine flächige Klappe auf, die oszillierend bewegbar angeordnet ist nach Art eines Fächers. Dazu ist sie mit ihrer Vorderkante an einer Einspannung als Halterung gehalten. Durch Piezo-Aktoren auf der Oberseite und auf der Unterseite, die abwechselnd aktiviert werden, wird die flächige Klappe oszillierend bewegt und fächert sozusagen Fluid, um in der Fluidführung einen Fluidstrom bzw. eine Fluidströmung zu erzeugen. Der Vorteil dieser Vorrichtung liegt in der weitgehenden Geräuschlosigkeit. Ein Fluiddurchsatz ist zwar nicht so groß wie bei üblichen rotierenden Lüftern oder Fluidpumpen. Dafür wird durch die spezielle Art der Erzeugung eine besonders verwirbelte Strömung bewirkt, welche wiederum sehr gut ist für eine Funktion der Kühlung. Außerdem ist sie eben leise oder geräuschlos und benötigt relativ wenig Energie.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Lüftungsvorrichtung sowie ein mit einer Lüftungsvorrichtung versehenes Elektrogerät zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, eine Kühlung von Bauteilen eines Elektrogeräts wirksam, leise und möglichst energiesparend zu bewirken.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Lüftungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Elektrogerät mit den Merkmalen des Anspruchs 7. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für die Lüftungsvorrichtung oder nur für das Elektrogerät beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für die Lüftungsvorrichtung als auch für das Elektrogerät unabhängig und selbständig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

[0005] Es ist vorgesehen, dass die Lüftungsvorrichtung einen Lüfter und eine längliche Luftführung aufweist, in der der Lüfter angeordnet ist. Der Lüfter weist eine oszillierend bewegbar angeordnete flächige Klappe auf mit einem Längsbereich, wobei sie entlang dieses Längsbereichs gelagert bzw. gehalten ist. Vorzugsweise ist dieser Längsbereich eine Vorderkante der Klappe in Richtung der Luftströmung gesehen, also diejenige Kan-

te der Klappe, auf welche die Luftströmung zuerst trifft. Diese Kante bzw. der genannte Längsbereich verlaufen quer zu einer Längsrichtung der Luftführung und somit auch quer zu einer darin erfolgenden Luftströmung. Dies ist vom Grundsatz her aus der eingangs genannten WO 2014/076474 A1 bekannt.

[0006] Die Luftführung weist einen flachen Querschnitt auf, vorzugsweise breiter als hoch, der insbesondere rechteckförmig ist. Eine Breite der flächigen Klappe kann mindestens 60 % der Breite der Luftführung betragen, weil sich die Klappe ja mit ihrer eigenen Breite in diese Richtung erstreckt. Vorteilhaft beträgt die Breite der flächigen Klappe etwa 70 % bis 85 % oder sogar bis 95 %. Je mehr Breite der Luftführung die Klappe überdeckt, desto effizienter arbeitet die Lüftungsvorrichtung im Prinzip. So kann zum einen eine möglichst große Klappe in die Luftführung eingebaut werden, die möglichst viel Luftbewegung bzw. Luftströmung erzeugt. Zum anderen steigt die Effizienz des Lüfters bzw. der oszillierend bewegten Klappe, je näher sie auch an die inneren Seitenwandbereiche der Luftführung heranragt. Die Halterung der flächigen Klappe an einer Längsseite als einem Längsbereich kann vorteilhaft nach Art einer Einspannung ausgebildet sein. Zumindest sollte diese Halterung relativ stabil sein, damit sie möglichst unverändert bleibt, während sich die Klappe eben oszillierend bewegt. Die Halterung selbst beliebt bei der oszillierenden Bewegung der Klappe vorteilhaft ruhig bzw. ist unbewegt.

[0007] Stromabwärts hinter der Lüftungsvorrichtung sind zu kühlende elektrische Bauteile des Elektrogeräts angeordnet. Da die erzeugte Luftströmung sehr wahrscheinlich nicht besonders stark ist, sollten zu kühlende elektrische Bauteile des Elektrogeräts hinter der Lüftungsvorrichtung bzw. stromabwärts davon angeordnet sein. Sie werden dafür umso besser von der stark verwirbelten Luftströmung gekühlt. Somit kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Lüfter mit seiner Klappe relativ weit vorne in der Lüftungsvorrichtung bzw. in deren Luftführung angeordnet ist, also besonders vorteilhaft dort, wo eine Art Kühlluftkanal odgl. beginnt, insbesondere kurz hinter einem Lufteinlass.

[0008] Erfindungsgemäß ist für die Lüftungsvorrichtung vorgesehen, dass an der Halterung der flächigen Klappe zumindest neben einer Lateralseite dieser Klappe, vorteilhaft neben beiden Lateralseiten, von der Klappe getrennte und getrennt betätigbare Ausgleichsmittel vorgesehen sind. Mit diesen Ausgleichsmitteln kann eine Dämpfung von Vibrationen in der Lüftungsvorrichtung aufgrund des Betriebs mit der oszillierend bewegten flächigen Klappe erreicht werden. Bewegt sich die Klappe nämlich durch entsprechendes Auslenken in eine Richtung, so wird die vorgenannte Einspannung durch das ausgeübte Drehmoment etwas verdreht bzw. zumindest eine Kraft darauf ausgeübt. Dies bedeutet zum einen eine größere mechanische Belastung für die Lüftungsvorrichtung, insbesondere für die Anordnung der Klappe an ihrer Halterung bzw. Einspannung, zum anderen wiederum für die Halterung selbst an dem Lüftungskanal bzw.

an der Luftführung. Durch diese Ausgleichsmittel, die vorteilhaft genau gegensinnig bzw. gegenläufig zu der Oszillation der Klappe angesteuert werden, als eine Art Gegenschwingen oder Ausgleich können diese Nachteile reduziert oder vorteilhaft sogar ganz vermieden werden. Eine derart ausgestaltete Lüftungsvorrichtung kann im Lüftungsbetrieb dann noch einmal leiser sein als die eingangs genannte WO 2014/076474 A1, leiser als ein rotierender Lüfter ist sie ohnehin. Vorteilhaft sind die Ausgleichsmittel dabei so ausgebildet und angeordnet, dass sie zwar eine gewisse Verkleinerung der Fläche der Klappe bewirken, zumindest wenn sie seitlich daneben angeordnet sind, diese aber insgesamt nicht zu bedeutsam bzw. störend ausfällt. Je nach Ausgestaltung der Ausgleichsmittel kann dieser Wegfall von etwas Flächenbereich der Klappe ausgeglichen oder zumindest reduziert werden.

[0009] In vorteilhafter Ausgestaltung ist ein Ausgleichsmittel länglich ausgebildet, besonders vorteilhaft flach und länglich, beispielsweise als Streifen. Es kann von der Halterung der flächigen Klappe abstehen in dieselbe Richtung wie die Klappe bzw. in Richtung des Verlaufs der Luftführung stromabwärts. Das Ausgleichsmittel sollte drehmomentfest an der Halterung angeordnet sein, wie dies für die Klappe auch gilt. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das mindestens eine Ausgleichsmittel flexibel oder elastisch ausgebildet, um eine oszillierende Bewegung auszuführen, die ähnlich ist wie die oszillierende Bewegung der flächigen Klappe, nur eben gegenläufig dazu. Sie ist also nicht mittels eines Drehgelenks gelagert. Wenn sich also beispielsweise die Klappe aufwärts bewegt, so sollte sich das Ausgleichsmittel abwärts bewegen, zumindest wenn es seitlich daneben angeordnet ist. Dadurch kann, wie leicht vorstellbar ist, der Kräfteeintrag in die Halterung oder in die Lüftungsvorrichtung durch die Bewegung der flächigen Klappe reduziert werden, indem eben ein entgegengesetzter und somit neutralisierender Kräfteeintrag erfolgt. Dies reduziert eine mechanische Belastung sowie eine mögliche resultierende Geräuschentwicklung. Im Idealfall wird das mindestens eine Ausgleichsmittel derart relativ zu der Klappe bewegt, vorteilhaft gegenläufig, dass die Halterung weitgehend, vorteilhaft vollständig, drehmomentfrei ist.

[0010] Eine Bewegung des Ausgleichsmittels kann so hervorgerufen werden wie für die Klappe selbst, also vorteilhaft über Piezo-Aktoren, die besonders vorteilhaft auf einer Fläche eines streifenförmigen Ausgleichsmittels aufgebracht sind, also vorzugsweise gegenüberliegend auf beiden Seiten. Das Ausgleichsmittel sollte mit derselben Frequenz bewegt werden wie die Klappe, wobei eine Stärke der Auslenkung, wenn sie einstellbar ist, von einer Steuerung eben so eingestellt werden sollte, dass kein Drehmoment oder nur ein möglichst geringes Drehmoment in die Halterung eingetragen wird, und insgesamt möglichst wenig Vibrationen erzeugt werden.

[0011] Eine Masse des mindestens einen Ausgleichsmittels ist bevorzugt größer als eine Masse der gesamten

flächigen Klappe bzw. insgesamt weisen sämtliche Ausgleichsmittel einer Klappe eine größere Masse als diese auf. Dadurch wird nicht nur die Masse der bewegten Klappe selbst ausgeglichen, sondern vor allem die Kraft, die durch den Luftwiderstand der deutlich größeren Fläche der Klappe als Drehmoment auf deren Halterung wirkt. So kann insbesondere die Masse der Ausgleichsmittel einer Klappe mindestens zweimal größer sein, vorzugsweise mindestens zehnmal größer sein.

[0012] Ein Ausgleichsmittel ist vorteilhaft länglich und streifenförmig ausgebildet, wobei eine Breite eines Ausgleichsmittels 2 % bis 20 % der Breite der flächigen Klappe betragen kann. Als vorteilhaft werden etwa 4 % bis 8 % angesehen, so dass die wesentliche Breite der Luftführung für die bewegte Klappe vorgesehen ist zur Erzeugung der Luftströmung für Kühlluft. Falls in der Luftführung genügend Platz vorhanden ist, insbesondere auch in Strömungsrichtung gesehen vor der Klappe, könnten die Ausgleichsmittel auch davor angeordnet sein bzw. von der Halterung für die Klappe in die andere Richtung abstehen. Dann beeinträchtigt ihre oszillierende Bewegung zwar in gewisser Weise die Luftströmung innerhalb der Luftführung etwas. Wenn dafür dann aber die Klappe nahezu die vollständige Breite innerhalb der Luftführung einnehmen kann, so kann dadurch die Luftströmung so effektiv bewirkt werden, dass mögliche negative Wirkungen der Ausgleichsmittel diesbezüglich überkompensiert werden. Eine Länge der Ausgleichsmittel entlang der Strömungsrichtung kann ähnlich sein wie für die Klappe selbst, dadurch wird auch ein gegenläufiges Schwingen erleichtert. Für eine gewünschte Optimierung der Funktion und vor allem der Wirkung der Ausgleichsmittel kann dies aber auch variiert werden.

[0013] In Ausgestaltung der Erfindung können die Ausgleichsmittel einstückig mit der Halterung ausgebildet sein. So kann die Halterung beispielsweise ein im Vergleich zur Klappe stabileres Flachmaterial sein, beispielsweise Kunststoff oder Metall. Eine Form kann eine L-Form sein, wobei am langen Schenkel der L-Form die Klappe befestigt ist und der kurze Schenkel der L-Form das Ausgleichsmittel bildet. Alternativ kann als Erweiterung einer L-Form eine U-Form vorliegen, wobei am zwischenliegenden Schenkel der U-Form die flächige Klappe befestigt ist und die beiden Außenschenkel die Ausgleichsmittel bilden. Die Klappe ist dann zwischen diesen beiden länglichen Ausgleichsmitteln angeordnet. Da die Klappe, wie zuvor erläutert, aus erheblich dünnerem Material als die Halterung besteht, kann sie problemlos an der Halterung befestigt werden und ist dann stabil gelagert. Die Halterung selbst kann an seitlichen Absätzen odgl. innerhalb der Luftführung befestigt werden, vorteilhaft an den inneren Seitenwänden, auf die sie zuläuft.

[0014] Vorteilhaft wird der Lüfter bzw. die Klappe, ggf. mit zuvor beschriebenen Ausgleichsmitteln, mit einer Frequenz nahe einer oder genau mit einer Resonanzfrequenz betrieben. Dann ist die Kühlleistung optimal bzw. möglichst groß, vorteilhaft auch möglichst effizient im Hinblick auf die aufgebrachte Energie zum Betrieb des

Lüfters.

[0015] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist die Luftführung der Lüftungsvorrichtung für das Elektrogerät mindestens eine durchgehende und weitgehend geschlossene Kanalwandung an einem Lüftungskanal auf. Daran können zu kühlende Bauteile des Elektrogeräts besonders gut angeordnet werden. Alternativ kann so auf bekannte Art und Weise die Kühlluft möglichst gut geführt werden.

[0016] Ein erfindungsgemäßes Elektrogerät ist ein Elektrokochgerät bzw. dient zur Garzubereitung von Nahrungsmitteln, insbesondere als Kochfeld, Backofen oder Mikrowelle. Zu einem Backofen wird auch ein Dampfgarer bzw. ein sogenannter Steamer gerechnet. Die für ein solches Elektrogerät erfindungsgemäß vorgesehene Lüftungsvorrichtung kann zwar an dem Lüfter die vorbeschriebenen Ausgleichsmittel aufweisen, muss sie aber nicht zwingend aufweisen. Je nach Ausgestaltung des Elektrogeräts und benötigter Kühlleistung bzw. Stärke der Luftströmung kann ein Betrieb eines solchen Lüfters mit einer oszillierend bewegten flächigen Klappe auch ausreichend leise bzw. geräuschlos erreicht werden, ohne dass Ausgleichsmittel notwendig sind. In vorteilhafter Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Elektrogeräts sind die Ausgleichsmittel aber in der vorbeschriebenen Form vorhanden.

[0017] Bauteile des Elektrokochgeräts, die besonders stark gekühlt werden sollen, sind in der Regel Leistungsschalter bzw. Leistungshalbleiter als Leistungsschalter. Ebenso sind Induktionsspulen bzw. Induktionsheizspulen vorteilhaft mit einer Kühlung versehen, die in einem Induktionskochfeld einzubauen sind. Sie können nämlich zum einen durch Eigenerwärmung aufgrund des Stromdurchflusses warm werden. Zum anderen können sie durch ein zur Beheizung aufgestelltes Kochgefäß stark erwärmt werden, wobei dieser Wärmeffluss durch eine Kochfeldplatte hindurch nach unten geht und ebenfalls sehr schädlich sein kann.

[0018] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass Bauteile des Elektrokochgeräts, die gekühlt werden sollen, zumindest teilweise innerhalb der Luftführung oder innerhalb eines Lüftungskanals der Luftführung angeordnet sind. Zumindest mit einer üblicherweise für sie vorgesehenen Kühlfläche an einer Seite, mit der sie alternativ auch an Kühlkörper odgl. flächig anliegend angebracht werden können, können sie dann in der Luftführung angeordnet sein und beispielsweise durch vorbeiströmende Kühlluft direkt gekühlt werden. Sie können entweder flächenbündig mit einer Innenwandung der Luftführung bzw. einer vorgenannten Kanalwandung ausgebildet sein, um eine Luftströmung nicht zu sehr zu bremsen. Für eine verbesserte Kühlung können sie aber gerade etwas nach innen überstehend angebracht werden, um so noch besser gekühlt zu werden und eine Verwirbelung zu verstärken für eine bessere Kühlwirkung.

[0019] Weitergehend ist es sogar möglich, diese zu kühlenden Bauteile größtenteils oder vollständig innerhalb der Luftführung anzuordnen. Je mehr das Bauteil in

die Luftführung oder innerhalb des Lüftungskanals ragt, desto besser kann es auch von der darin herrschenden Luftströmung gekühlt werden.

[0020] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung sind zu kühlende Bauteile des Elektrokochgeräts zumindest teilweise außerhalb der länglichen Luftführung oder außerhalb eines Lüftungskanals der Luftführung angeordnet. Vorteilhaft sind sie vollständig außerhalb der Luftführung angeordnet, so dass in ihrem Bereich die Luftführung eine vorgenannte weitgehend oder vollständig geschlossene Kanalwandung aufweist. Die zu kühlenden Bauteile können dann mit einer Außenfläche, insbesondere einer vorgenannten bestimmten Kühlfläche, an einer Außenseite der Luftführung bzw. des Lüftungskanals anliegen, um so gekühlt zu werden. Somit werden sie zwar nicht direkt von der Kühlluft beaufschlagt, aber immerhin indirekt durch die Kanalwandung hindurch. Vorteilhaft ist eine solche Kanalwandung aus Metall ausgebildet, zum einen für eine höhere Temperaturbeständigkeit und zum anderen um eine höhere Wärmeleitung und somit Kühlwirkung zu erreichen. In diesem Fall kann sozusagen die Kühlfläche für das zu kühlende Bauteil durch den Bereich der Kanalwandung um dieses Bauteil herum vergrößert werden, was dann wiederum die Kühlwirkung aller Voraussicht nach verbessert. Zusätzlich könnte es noch möglich sein, in einer Weiterbildung der Erfindung an der Innenseite einer Kanalwandung, an deren gegenüberliegender Außenseite ein zu kühlendes Bauteil angeordnet ist, eine Oberflächenvergrößerung zur verbesserten Kühlung durch beispielsweise übliche Kühlrippen, Kühlfinnen odgl. vorzusehen. So kann auf an sich bekannte Art und Weise durch eine noch größere Oberfläche die Kühlwirkung für die Bauteile verbessert werden.

[0021] Ist das erfindungsgemäße Elektrogerät bzw. Elektrokochgerät ein Elektrokochfeld, insbesondere ein Induktionskochfeld, so kann es ein flaches Gehäuse aufweisen. Dieses kann von der Größe her einem bekannten flachen Gehäuse für Induktionskochfelder entsprechen und nach oben von einer Kochfeldplatte bedeckt sein. In dem Gehäuse sind die Funktionseinheiten des Induktionskochfelds angeordnet, insbesondere Steuerung und Leistungselektronik, ggf. auch die Induktionsheizspulen.

[0022] In einer ersten grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung können die Luftführung und/oder der Lüfter unterhalb eines Gehäusebodens des flachen Gehäuses angeordnet sein. Dann ist die Luftführung bzw. Kühlluftführung eigentlich außerhalb des Gehäuses angeordnet. Dies ist vor allem dann empfehlenswert, wenn innerhalb des Gehäuses kein ausreichender Platz für die Lüftungsvorrichtung vorhanden ist. Dann kann entweder vorgesehen sein, dass Öffnungen zur Kühlluftzufuhr zwischen der Luftführung und einem Innenbereich des Gehäuses im Gehäuseboden vorgesehen sind, also in der Regel nach oben. Auch ein Auslass der Luftführung sollte dann in das Gehäuse hinein ausgebildet sein, insbesondere an dort angeordnete zu kühlende Bauteile. Weitere zu

kühlende Bauteile können dann direkt an den vorgenannten Öffnungen zur Kühlluftzufuhr angeordnet sein, so dass sie direkt mit Kühlluft beaufschlagt und somit gekühlt werden. Diese zu kühlenden Bauteile sind dann oberhalb der Luftführung in dem Gehäuse angeordnet.

[0023] Hauptsächlich vorteilhaft sind dann die zu kühlenden Bauteile gemäß der vorbeschriebenen Art und Weise mit einer Kühlfläche und somit flächig an die Außenseite einer Kanalwandung der Luftführung angelegt, um so indirekt gekühlt zu werden. Unter Umständen kann eine solche Kühlfläche eines zu kühlenden Bauteils auch am Gehäuseboden flächig anliegen, an dem wiederum flächig die Kanalwandung anliegt, wenn dieser aus Metall ist. Trotz der mehreren Bauteilübergänge bzw. Materialübergänge ist ein Wärmestrom bzw. eine Wärmeleitung in der Regel noch ausreichend gut. Dies kann durch Wärmeleitpaste odgl. noch verbessert werden. Des Weiteren kann hier auch wieder der vorbeschriebene Effekt der vergrößerten Flächen nach Art eines Kühlkörpers genutzt werden, so dass sozusagen die Luftströmung die Kanalwandung kühlt, die Kanalwandung den Gehäuseboden kühlt und dieser wiederum das Bauteil kühlt.

[0024] Bei einer grundsätzlich anderen Ausgestaltung der Erfindung ist das Elektrogerät auch ein Elektrokochfeld, insbesondere ein Induktionskochfeld, und weist wiederum ein flaches Gehäuse auf, das nach oben von einer Kochfeldplatte bedeckt ist. Hier ist dann die Luftführung innerhalb des Gehäuses angeordnet, so dass sozusagen die Luftführung die Kühlluft in das Gehäuse hineinleitet. Dann können mehrere und vor allem auch verschiedene Bauteile im Kochfeld gut und effizient gekühlt werden. Des Weiteren kann so auch eine Verzweigung der Kühlluftzufuhr im Gehäuse erfolgen. Ein notwendiger Lüfter für die Luftführung kann zwar noch vor dem Gehäuse bzw. außerhalb des Gehäuses angeordnet sein, vorteilhaft ist er jedoch darin angeordnet. Dies bedeutet, dass der Lüfter mit der Klappe zumindest nicht unterhalb des Gehäusebodens angeordnet ist, sondern besonders vorteilhaft oberhalb des Gehäusebodens und somit eben innerhalb des Gehäuses. So ist es möglich, dass die Luftführung bzw. der Lüftungskanal innerhalb des Gehäuses angeordnet sind. Dadurch wird zwar zusätzlicher Raum im Gehäuse benötigt. Dies kann aber ausgeglichen werden, wenn die Luftführung bzw. der Lüftungskanal nicht zu groß ausgebildet sind.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es hier möglich, dass links und rechts neben der Luftführung angrenzende Teilgehäusbereiche vorgesehen sind, insbesondere in einer Ebene parallel zur Kochfeldplatte links und rechts seitlich neben der Luftführung, wobei in diesen Teilgehäusbereichen Bauteile angeordnet sind. Dies können Bauteile sein, die keine besonders starke Kühlung benötigen, sondern für die eine geringfügige Zuführung von Kühlluft ausreicht. Durch kleinere seitliche Öffnungen im Lüftungskanal kann etwas Kühlluft an diese Bauteile geführt werden, insbesondere reicht es hier, wenn ein geringer Luftaustausch stattfindet. Eingangs genannte Leistungsschalter sind besonders vorteilhaft

innerhalb der Luftführung oder an die Luftführung angrenzend angeordnet, um durch den Lüfter gekühlt zu werden. Dies kann gemäß einer der vorgenannten Möglichkeiten erfolgen, so dass beispielsweise eine Kanalwandung eine Art Kühlfläche oder Kühlkörper bildet, an der ein solcher Leistungsschalter mit seiner eigenen Kühlfläche anliegt für eine gute Wärmeleitung.

[0026] Vor allem wenn in dem Lüftungskanal keine Bauteile angeordnet sind, kann er als Kühlluftzuführung für eine Mehrzahl von Stellen dienen. So können eine oder mehrere Öffnungen in mindestens einen angrenzenden Bereich des Gehäuses des Elektrogeräts abgehen, in dem Bauteile angeordnet sind, an die Kühlluft aus dem Lüftungskanal weitergeleitet werden soll. Je nach Größe und Ausgestaltung der Öffnungen kann die Menge an abgezwiegtter Kühlluft beeinflusst werden.

[0027] In einer weiteren möglichen Ausgestaltung der Erfindung können zu kühlende Bauteile, insbesondere Leistungsschalter, die besonders stark gekühlt werden müssen, innerhalb der Luftführung und nebeneinander angeordnet sein. So können sie sozusagen parallel und gleichzeitig mit Kühlluft versorgt werden, ohne dass sie sich gegenseitig die Kühlluft zunehmend aufheizen. Vorteilhaft sind sie nebeneinander angeordnet, besonders vorteilhaft ausschließlich nebeneinander und nicht hintereinander in Richtung der Kühlluft bzw. in Richtung der Luftströmung. In diesem Bereich kann ein Lüftungskanal möglicherweise etwas verbreitert sein im Vergleich zu seinem sonstigen Verlauf. Alternativ kann er insgesamt sehr breit, aber relativ flach sein, um nicht so viel Platz zu benötigen und dennoch mit einer oder mehreren flächigen Klappen gut arbeiten zu können.

[0028] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeit sieht vor, dass ein länglicher Lüftungskanal eine Art mittleren oder zentralen Lufteinlass aufweist, möglicherweise auch mehrere mittlere oder zentrale Lufteinlässe. Von diesem aus erstreckt sich in mindestens zwei unterschiedlichen Richtungen, insbesondere in gegensätzlichen Richtungen, je ein Teil der Luftführung mit jeweils einem Kühlluftkanal. Innerhalb der Luftführung sind jeweils nahe oder direkt an dem zentralen Lufteinlass mehrere Lüfter angeordnet, wobei jeder Lüfter jeweils mindestens eine flächige Klappe aufweist. Vorteilhaft ist insgesamt pro abgehender Richtung bzw. pro abgehendem Kühlluftkanal jeweils mindestens eine flächige Klappe vorgesehen als Lüfter. Diese flächigen Klappen sind dabei besonders vorteilhaft innerhalb des jeweiligen Kühlluftkanals hinter dem zentralen Lufteinlass angeordnet, so dass einströmende Luft gut und effizient in zwei unterschiedliche oder entgegengesetzte Richtungen bewegt wird von den Lüftern. Die Luftführung bzw. die Kühlluftkanäle sind auch hier vorteilhaft flach und breit ausgebildet.

[0029] Des Weiteren ist es möglich, dass pro Kühlluftkanal mindestens zwei flächige Klappen seitlich nebeneinander angeordnet sind, so dass quasi ihre Einspannungen bzw. Halterungen entlang derselben Geraden verlaufen. Die seitlich nebeneinander angeordneten flä-

chigen Klappen sind besonders vorteilhaft an derselben Halterung als Einspannung angeordnet. So sinkt der Herstellungs- und Montageaufwand. Es können also beispielsweise vier Klappen vorgesehen sein in zwei Kühlluftkanälen, wobei Kühlluft an mindestens einem zentralen Lufteinlass hineinströmt und durch entsprechende oszillierende Bewegungen der flächigen Klappen entlang der beiden Kühlluftkanäle transportiert wird zur Kühlung von Bauteilen. Es ist auch möglich, dass sämtliche Klappen an einer einzigen Halterung als Einspannung angeordnet sind, dann eben an gegenüberliegenden Seiten.

[0030] Vorteilhaft ist es bei einem Verfahren zur Ansteuerung einer solchen Lüftungsvorrichtung möglich, schräg einander gegenüberliegende Klappen gleichzeitig und gleichsinnig zu betätigen. Die jeweils direkt daneben angeordneten flächigen Klappen, die ihrerseits wiederum schräg einander gegenüberliegen, werden gegenseitig dazu betätigt. So bewegen sich also beispielsweise zwei schräg einander gegenüberliegende Klappen gleichzeitig nach oben, während sich die anderen beiden schräg einander gegenüberliegenden Klappen gleichzeitig nach unten bewegen mit jeweils gleicher Frequenz und Auslenkung. Dadurch ist es unter Umständen sogar ohne die zuvor genannten Ausgleichsmittel möglich, einen entsprechend ausgebildeten Lüfter oder eine Lüftungsvorrichtung weitgehend vibrationsfrei und möglichst geräuscharm oder sogar geräuschlos zu betreiben.

[0031] Ein vorgenannter zentraler Lufteinlass kann im Bereich oder mittig zwischen den Klappen vorgesehen sein. Er kann an einer breiten Flachseite der Luftführung vorgesehen sein. Vorteilhaft ist es möglich, dass an beiden gegenüberliegenden breiten Flachseiten der Luftführung entsprechende, bevorzugt gleich große, Lufteinlässe vorgesehen sind. So kann mehr Luft angesaugt werden. Wird eine solche Lüftungsvorrichtung in ein Elektrokochfeld eingebaut, wie es zuvor erläutert worden ist, insbesondere mit der Lüftungsvorrichtung im Gehäuse, so kann es von Vorteil sein, wenn nur an einer Unterseite der Luftführung bzw. auch des Gehäuses des Elektrokochfelds ein zentraler Lufteinlass nach unten vorgesehen ist. Ist die Lüftungsvorrichtung unten am Gehäuse angeordnet so können auch an den Lateralseiten der Luftführung Öffnungen vorgesehen sein.

[0032] Wird eine Lüftungsvorrichtung in ein anderes Elektrokochgerät als das hier im Detail beschriebene Kochfeld eingebaut so können weitgehend ähnliche Grundsätze gelten. Bei den genannten Backöfen oder Mikrowellen sind in der Regel keine flachen Gehäuse vorgesehen wie bei einem Kochfeld, so dass die Luftführung bevorzugt in das Gehäuse integriert wird. Aber auch dort kann wegen der möglichst großen Muffeln in den Geräten die Luftführung relativ flach ausgebildet sein, was wiederum die Verwendung einer erfindungsgemäßen Lüftungsvorrichtung mit mindestens einer oszillierend bewegten Klappe besonders vorteilhaft macht. Dort kann dann neben eine Kühlung von Bauteilen auch eine Kühlung der Muffel nach einem Betrieb oder ein Wrasen-

abzug vorgesehen sein. Dieser weist in der Regel einen nicht besonders starken Luftstrom auf und läuft auch noch nach Abschalten des Geräts. Deswegen wäre gerade auch hier eine möglichst lautlose Lüftungsvorrichtung von Vorteil.

[0033] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich alleine oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte und Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0034] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Lüftungsvorrichtung in Prinzipdarstellung,
- Fig. 2 eine Schrägdarstellung der Lüftungsvorrichtung aus Fig. 1 mit einem Lüfter mit einer Klappe in einer Luftführung als Lüftungskanal,
- Fig. 3 eine isolierte Darstellung eines Lüfters der erfindungsgemäßen Lüftungsvorrichtung mit einer breiten flächigen Klappe und an beiden Seiten angeordneten länglichen Ausgleichsmitteln,
- Fig. 4 eine teilweise Darstellung eines Einbaus einer Lüftungsvorrichtung ähnlich Fig. 1 in ein Induktionskochfeld mit zu kühlenden Bauteilen, die außen an der Luftführung bzw. an einem Lüftungskanal anliegen,
- Fig. 5 eine Abwandlung der Fig. 4 mit den zu kühlenden Bauteilen, die vollständig innerhalb der Luftführung bzw. des Lüftungskanals liegen,
- Fig. 6 ein vollständiges Induktionskochfeld gemäß der Erfindung in Schnittdarstellung mit unten an einem Gehäuse angeordneter Lüftungsvorrichtung,
- Fig. 7 einen Schnitt durch ein alternatives erfindungsgemäßes Induktionskochfeld mit einer Lüftungsvorrichtung mit Luftführung bzw. Lüftungskanal, der weitgehend in das Gehäuse integriert ist,
- Fig. 8 eine Schrägdarstellung eines Induktionskochfelds in auseinandergezogener Darstellung mit einem dreiteiligen Gehäuse ähnlich Fig. 7, wobei die Luftführung vollständig innerhalb des Gehäuses verläuft und links und rechts davon Teilgehäusebereiche frei sind,
- Fig. 9 eine Abwandlung des Induktionskochfelds aus Fig. 8 mit Öffnungen für Kühlluft zwischen

- der mittleren Luftführung und den beiden Teilgehäusebereichen daneben,
- Fig. 10 eine abgewandelte Darstellung ähnlich Fig. 2 einer Lüftungsvorrichtung mit sehr breiter flächiger Klappe, hinter der direkt mehrere zu kühlende Leistungsschalter nebeneinander angeordnet sind,
- Fig. 11 eine Draufsicht auf eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Lüftungsvorrichtung mit zentralem Lufteinlass und mehreren flächigen Klappen, die in zwei entgegengesetzten Richtungen Kühlluft in zwei Lüftungskanäle einbringen,
- Fig. 12 eine seitliche Schnittdarstellung durch die Lüftungsvorrichtung aus Fig. 11 und
- Fig. 13 eine Abwandlung der Darstellung aus Fig. 8 eines Induktionskochfelds mit einer Lüftungsvorrichtung der Fig. 11 und 12.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0035] In einer erfindungsgemäßen Lüftungsvorrichtung 11 entsprechend der Fig. 1 und 2, die zur Belüftung bzw. Kühlung eines Elektrogeräts gemäß der eingangs genannten Art vorgesehen ist, ist ein an sich üblicher Lüftungskanal 13 vorgesehen, der auch als Luftführung dient oder diese zum großen Teil bildet, vorteilhaft bestehend aus dünnem Blech. Eine Bauhöhe des Lüftungskanals kann relativ gering sein und vorzugsweise 0,5 cm bis 2,5 cm betragen, bevorzugt 1,5 cm bis 1,8 cm. Er kann aus der Schrägdarstellung der Fig. 2 auch noch im Detail ersehen werden, grundsätzlich kann er aber auch relativ beliebig ausgebildet sein wie ein an sich möglicher Lüftungskanal. Von der Seite gesehen mittig in dem Lüftungskanal 13 auf etwa halber Höhe ist ein Lüfter 15 vorgesehen, wie er der Erfindung entspricht. Der Lüfter 15 ist prinzipiell entsprechend der eingangs genannten WO 2014/076474 A1 ausgebildet mit einer länglichen Halteleiste 16, siehe hierzu auch die Fig. 2. Die Halteleiste 16 als vorbeschriebene Halterung bzw. Einspannung sollte in sich gesehen stabil sein und für eine stabile Anordnung des Lüfters 15 innerhalb der Lüftungsvorrichtung 11 sorgen. Sie besteht vorteilhaft aus Metall oder Kunststoff. Daran befestigt bzw. gehaltert, vorteilhaft mittig eingespannt, ist eine flächige Klappe 18. Sie bildet den Hauptteil des Lüfters 15. An ihrer Oberseite sind ein oberer Piezo-Aktor 20 und an ihrer Unterseite ein unterer Piezo-Aktor 21 angeordnet. Es können natürlich auch andere Aktoren verwendet werden bzw. eine oszillierende Bewegung der flächigen Klappe 18 auf und ab mit der dargestellten Amplitude könnte auch anders erzeugt werden, siehe hierzu die vorgenannte WO 2014/076474 A1. Auf diese soll allgemein bezüglich funktionaler Details verwiesen sein.

[0036] Eine genauere Ansteuerung der Piezo-Aktoren 20 und 21 zur Bewegung der Klappe 18 ist hier nicht dargestellt, ist für den Fachmann aber aufgrund der vorgenannten Offenbarung in der WO 2014/076474 A1

leicht zu realisieren. Eine Steuerung des Lüfters 15 mittels der Piezo-Aktoren 20 und 21 kann separat vorgesehen sein für den Lüfter, alternativ in einer Steuerung bzw. einem Mikrocontroller des betreffenden Elektrogeräts vorgesehen sein.

[0037] Die Lüftungsrichtung der Lüftungsvorrichtung 11 in Fig. 1 ist von links nach rechts, siehe auch die drei Pfeile in der Fig. 2. Stromabwärts vom Lüfter 15 werden in Fig. 1 dargestellte Luftwirbel erzeugt, während sich jede Luftströmung nach rechts bewegt, und diese Luftwirbel bzw. diese verwirbelte Luftströmung sorgen für eine besonders gute Kühlung, wie eingangs erläutert worden ist. Gemäß der Fig. 2 kann der Lüfter 15 einen großen Teil der Breite innerhalb des Lüftungskanals 13 einnehmen. So kann er zum einen möglichst groß sein bzw. die flächige Klappe 18 kann möglichst groß sein für eine möglichst starke Luftströmung. Des Weiteren wird durch Einnehmen der weitgehenden Breite möglichst effizient eine starke Luftströmung erzielt.

[0038] Wie aus der einzelnen Darstellung des erfindungsgemäßen Lüfters 15 der Fig. 3 zu ersehen ist, sind hier an der Halteleiste 16 links und rechts neben der Klappe 18 streifenförmige Ausgleichsgewichte vorgesehen, und zwar ein linkes Ausgleichsgewicht 23a und ein rechtes Ausgleichsgewicht 23b. In der Fig. 3 ist wie in Fig. 2 die Klappe 18 nach oben geschwungen und die Ausgleichsgewichte 23a und 23b gegensätzlich dazu nach unten. Die Ausgleichsgewichte 23a und 23b dienen dazu, Vibrationen und somit störende Geräusche zu reduzieren, die bei Betrieb des Lüfters 15 mit der oszillierend auf und ab bewegten Klappe 18 entstehen könnten. Durch ihre vorbeschriebene genau gegenläufige Bewegung können die Ausgleichsgewichte 23a und 23b bewirken, dass die Halteleiste 16 weitgehend, vorteilhaft vollständig, frei von eingetragenen Drehmomenten ist, insbesondere aufgrund der Bewegung der Klappe 18. Gewicht, Abmessungen und Steifigkeit der Ausgleichsgewichte 23a und 23b sind dabei auf die Klappe 18 abgestimmt. Die Betätigung der Ausgleichsgewichte 23 sollte stets gegenläufig zur Klappe 18 erfolgen. Je nach Dimensionierung und Auslegung kann erreicht werden, dass ein Ausgleich bzw. eine Kompensation der Bewegung der Klappe 18 mittels der Ausgleichsgewichte 23a und 23b nur bei einer Arbeitsfrequenz und somit bei einer Lüftungsstärke vorliegt, alternativ auch bei verschiedenen Arbeitsfrequenzen bzw. Lüftungsstärken. Damit könnte dann eine einstellbare Lüftungsleistung des Lüfters 15 erreicht werden.

[0039] An den Ausgleichsgewichten 23a und 23b sind vorteilhaft hier nicht dargestellte Piezo-Aktoren ähnlich den Piezo-Aktoren 20 und 21 an der Klappe 18 vorgesehen, vorteilhaft wieder an Unterseite und an Oberseite. Dies ist für den Fachmann aber leicht realisierbar und deswegen hier nicht näher im Detail dargestellt.

[0040] Die Ausgleichsgewichte 23a und 23b bestehen vorteilhaft aus demselben Material wie die Klappe 18, beispielsweise aus Kunststoff und/oder Metall. Des Weiteren sollten die Ausgleichsgewichte 23 nach Möglichkeit

relativ schmal sein, um so die Klappe 18 möglichst breit ausgestalten zu können. Durch ihre Streifenform mit einer gewissen Breite können die Ausgleichsgewichte 23 zwar auch dazu beitragen, die Luftströmung zu bewirken und zumindest zusätzliche Verwirbelungen zu erreichen. Es wird jedoch als vorteilhaft angesehen, sie relativ schmal zu machen.

[0041] Des Weiteren kann aus den Darstellungen entnommen werden, dass die Ausgleichsgewichte 23a und 23b sozusagen seitlich neben der Klappe 18 angeordnet sind und in der gleichen Richtung von der Halteleiste 16 abstehen. Sie können aber auch in die andere entgegengesetzte Richtung abstehen, wodurch es möglich ist, dass die Klappe 18 tatsächlich die weitgehend volle Breite innerhalb des Lüftungskanals 13 einnehmen kann. Dann kann ihre Bewegung gleichläufig mit derjenigen der Klappe 18 sein, um die Halteleiste 16 weitgehend vibrationsfrei zu machen. Sind die Ausgleichsgewichte 23 relativ schmal, haben sie keine große Auswirkung auf die Luftströmung, so dass es auch nicht stört, wenn sie in Strömungsrichtung vor der Klappe 18 angeordnet sind.

[0042] Die Ausgleichsgewichte 23 können als separat gefertigte Teile an der Halteleiste 16 befestigt werden, beispielsweise auch eingeklemmt sein ähnlich wie die Klappe 18. Sie können auch außen befestigt sein, beispielsweise aufgeklebt werden oder aufgeschraubt werden. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können die Ausgleichsgewichte 23 sogar wie vorbeschrieben integraler Bestandteil der Halteleiste 16 sein, also als eine Art Schenkel von dieser abstehen.

[0043] In der Fig. 4 ist ein Teilausschnitt eines Induktionskochfelds 26 dargestellt, in den eine Lüftungsvorrichtung 11 entsprechend der Fig. 1 bis 3 integriert ist. Dabei kann ein Lüfter 15 mit flächiger Klappe 18 der Lüftungsvorrichtung 11 ausgebildet sein wie in den Fig. 2 und 3 im Detail ersichtlich, also mit Ausgleichsgewichten. Die Lüftungsvorrichtung 11 kann aber auch einen Lüfter 15 ohne Ausgleichsgewichte entsprechend der eingangs genannten WO 2014/076474 A1 aufweisen. Ein gewisses Maß an Vibration kann auch durch eine mechanisch stabile Ausgestaltung ausgeglichen werden, so dass dies nicht zwingend störend sein muss.

[0044] Der Lüftungskanal 13 der Lüftungsvorrichtung 11 verläuft in der Fig. 4 von links nach rechts und ist weitgehend geschlossen entlang seiner Kanalwandungen. Zu einem Lufteinlass 14 links am Lüftungskanal 13 kann Kühlluft in den Lüftungskanal 13 eintreten und wird von dem Lüfter 15 nach rechts, also stromabwärts bewegt bis zu einem Luftauslass 24. An einer Oberseite des Lüftungskanals 13 sind Induktionsheizspulen 28 angeordnet. Sie liegen flächig an der Oberseite des Lüftungskanals 13 an und werden so gut gekühlt durch Kühlluft innerhalb des Lüftungskanals 13, allerdings sozusagen indirekt. Leistungsschalter 30, vorteilhaft als IGBT, sind ebenfalls an einer Unterseite des Lüftungskanals 13 flächig angelegt und werden so ebenso gekühlt, und zwar wieder sozusagen indirekt. Die Kühlluft kann rechts zum Luftauslass 24 aus dem Lüftungskanal 13 ausströmen,

vorteilhaft aus dem Induktionskochfeld 26 wieder nach außen. Unter Umständen kann davor ein Teil der durchströmenden Kühlluft noch abgezweigt werden, um weitere Bauteile oder Bereiche des Induktionskochfelds 26 zu kühlen.

[0045] Eine alternative Ausgestaltung eines Induktionskochfelds 126 entsprechend Fig. 5 weist eine im Prinzip ähnliche Lüftungsvorrichtung 111 mit Lüftungskanal 113, Lufteinlass 114 und Lüfter 115 nahe dem Lufteinlass auf. Auch hier ist die Strömungsrichtung von links nach rechts hin zu einem Luftauslass 124. Allerdings sind Induktionsheizspulen 128 und Leistungsschalter 130 vollständig innerhalb des Lüftungskanals 113 vorgesehen. Somit kann ihre nach innen weisende Seite von der Kühlluft, insbesondere durch deren Wirbel, gut gekühlt werden. Die gegenüberliegende Seite der zu kühlenden Bauteile kann durch ihre flächige Anlage an der Innenseite der oberen und der unteren Wandung des Lüftungskanals 113 zusätzlich auch noch gekühlt werden. Dies ist vor allem dann vorteilhaft möglich, wenn eine Wandung des Lüftungskanals 113 aus Metall besteht, wie eingangs erläutert worden ist, was aber wegen der Induktionsheizspulen nur unten möglich ist. Diese Metallfläche wirkt dann wie eine Art Kühlkörper, da sie an ihren ansonsten nach innen freien Bereichen von der Kühlluft gekühlt wird. Möglicherweise kann dadurch die Kühlwirkung an dieser Seite sogar noch größer sein, so dass eine speziell vorgesehene Kühlfläche eines der Bauteile sogar nach außen gerichtet sein kann zur direkten, wärmeübertragenden Anlage an der Innenseite einer Kanalwandung.

[0046] Anhand der Fig. 5 ist es auch leicht vorstellbar, dass die Induktionsheizspulen 128 und/oder die Leistungsschalter 130 nur zum Teil in den Lüftungskanal 113 hineinragen, dann vorteilhaft mit ihrer hauptsächlichen Kühlfläche.

[0047] In der Fig. 6 ist ein vollständiges erfindungsgemäßes Induktionskochfeld 226 als erfindungsgemäßes Elektrogerät dargestellt. Es weist eine Kochfeldplatte 227 auf und ein darunter angeordnetes Gehäuse 232, wie es an sich von Induktionskochfeldern bekannt ist. An der Unterseite der Kochfeldplatte 227 liegt eine Induktionsheizspule 228 stellvertretend für viele weitere an, um ein oben auf die Kochfeldplatte 227 aufgestelltes Kochgefäß beheizen zu können. Das Gehäuse 232 kann aus Blech bestehen, vorteilhaft ist es aber aus Kunststoff und relativ flach nach Art einer Wanne. Unten in dem Gehäuse 232 ist ein großflächiger Bauteilträger 234 vorgesehen, insbesondere eine Leiterplatte. Links ist auf der Oberseite des Bauteilträgers 234 ein Bereich vorgesehen mit Steuerbauteilen 236. Rechts ist an der Unterseite des Bauteilträgers 234 ein Bereich vorgesehen, in dem zuvor beschriebene Leistungsschalter 230 angeordnet sind. Sie sind derart angeordnet, dass ihre Kühlfläche nach unten weist und entweder an der Oberseite einer oberen Kanalwandung des Lüftungskanals 213 der Lüftungsvorrichtung 211 kühlend anliegt. Hier wird Kühlluft links am Lufteinlass 214 angesaugt, vom Lüfter 215 nach

rechts in Strömungsrichtung bewegt hin zu den Leistungsschaltern 230. Ganz rechts kann die Kühlluft dann wieder austreten aus einem Luftauslass 224. Durch Durchbrüche im Boden des Gehäuses 232 können die Leistungsschalter 230 möglichst gut wärmeleitend an die Lüftungsvorrichtung 211 angebunden sein auf eine der vorgenannten Arten, also entweder durch flächiges Anliegen oder, alternativ denkbar, indem sie durch Ausschnitte im Gehäuseboden und in der oberen Kanalwand hindurchstehen direkt in den Lüftungskanal 213 hinein.

[0048] Die Ausgestaltung des Induktionskochfelds 226 der Fig. 6 zeigt also stellvertretend eine Möglichkeit, an einer Unterseite eines Gehäuses eines Elektrogeräts bzw. eines Induktionskochfelds eine erfindungsgemäße Lüftungsvorrichtung anzuordnen mit Kühlwirkung nach oben. Die Lüftungsvorrichtung 211 ist also außerhalb des Gehäuses 232 angeordnet. Eine solche Lüftungsvorrichtung 211 kann vorteilhaft eine relativ geringe Bauhöhe haben, also einen relativ flachen Lüftungskanal 213 aufweisen, vorteilhaft beispielsweise nur 0,3 cm bis 2 cm hoch.

[0049] In der Fig. 7 ist eine alternative Ausgestaltung eines Induktionskochfelds 326 dargestellt, welches ebenso eine Kochfeldplatte 327 aufweist und ein Gehäuse 332 darunter für die Funktionseinheiten des Induktionskochfelds. Eine Lüftungsvorrichtung 311 mit Lüftungskanal 313 und Lüfter 315 daran ist in dieses Gehäuse 332 sozusagen teilentegriert. Der größte Teil des Lüftungskanals 313 verläuft innerhalb des Gehäuses 332, nur am Lufteinlass 314 links unten ragt der Lüftungskanal sozusagen aus diesem nach unten heraus, so dass der Lufteinlass 314 Luft von unten ansaugen kann, die der Lüfter 315 dann nach rechts weitertransportiert bis zu einem Luftauslass 324.

[0050] Leistungsschalter 330 sind hier ähnlich wie in Fig. 4 vorgesehen, nur eben auf der anderen Seite, und zur Kühlung auf vorbeschriebene Art und Weise an die Oberseite des Lüftungskanals 313 angelegt. Sie können entweder nur außen angelegt sein, alternativ können sie auch zum Teil oder weitgehend in den Lüftungskanal 313 hineinragen, um so direkt von der verwirbelten Kühlluft zur Kühlung beaufschlagt zu werden. Weitere Steuerbauteile odgl. des Induktionskochfelds 326 sind hier nicht dargestellt, ihre Anordnung ist für den Fachmann jedoch kein Problem. Die Kühlluft kann rechts am Lüftungskanal 313 wieder austreten, alternativ kann sie teilweise oder vollständig in das Gehäuse 332 eingeleitet werden, beispielsweise um auch die Induktionsspule 328 zu kühlen.

[0051] In der Fig. 8 ist eine Draufsicht auf ein Induktionskochfeld 426 ähnlich der Fig. 7 dargestellt. Auf die Darstellung einer Kochfeldplatte ist hier verzichtet, dafür sind vier Induktionsheizspulen 428 auf einem üblichen Tragblech 431 angeordnet. Darunter ist ein Gehäuse 432 für das Induktionskochfeld 426 dargestellt, welches hier sozusagen dreigeteilt ist. In einem mittleren Bereich des Gehäuses 432 ist eine Lüftungsvorrichtung 411 vorgesehen, wie sie im Prinzip in ähnlicher Form in den Fig. 1

und 2 dargestellt ist. Hinter einem Lufteinlass 414, der nach vorne stirnseitig oder auch nach unten ähnlich der Fig. 7 ausgebildet sein kann, kommt gleich ein Lüfter 415 gemäß der Erfindung. Stromabwärts davon sind zu kühlende Leistungsschalter 430 im Lüftungskanal 413 angeordnet. Danach können weitere zu kühlende Bauteile kommen. Am hinteren Ende des Lüftungskanals 413 kann die Luft wieder austreten, entweder seitlich außen oder nach unten an einem Luftauslass 424. In dem linken Teilgehäusebereich 433a können Bauteile oder Funktionsteile des Induktionskochfelds 426 angeordnet sein, die nicht gekühlt werden müssen, ebenso im rechten Teilgehäusebereich 433b.

[0052] In einer Abwandlung eines Induktionskochfelds 526 gemäß Fig. 9 ist, ähnlich wie in Fig. 8, ein Tragblech 531 mit vier Induktionsheizspulen 528 vorgesehen, über welchem noch eine hier nicht dargestellte Kochfeldplatte verläuft. Ein Gehäuse 532 ist wiederum in drei Teilgehäusebereiche aufgeteilt, wobei im mittleren eine Lüftungsvorrichtung 511 vorgesehen ist. Sie weist einen Lufteinlass 514 auf wie in Fig. 8, hinter dem gleich ein erfindungsgemäßer Lüfter 515 angeordnet ist. Dahinter kommen wie in Fig. 8 zwei zu kühlende Leistungsschalter 530 innerhalb des Lüftungskanals 513.

[0053] Abweichend von der Fig. 8 sind hier am hinteren Ende des Lüftungskanals 513 zwei seitliche Öffnungen 538a und 538b in den Lateralseiten des Lüftungskanals 513 vorgesehen, durch welche Kühlluft nach außen in den linken Teilgehäusebereich 533a und den rechten Teilgehäusebereich 533b einströmen kann. So kann diese Kühlluft darin angeordnete Bauteile oder Funktionsteile des Induktionskochfelds 526 kühlen. Die umgelenkte Kühlluft strömt dann in den Teilgehäusebereichen 533a und 533b nach vorne, und zwar zu stirnseitig vorne links und rechts neben dem Lufteinlass 514 vorgesehenen Luftauslässen 524a und 524b. Alternativ können die Luftauslässe 524 auch nach unten vorgesehen sein, ähnlich wie dies zuvor für den Lufteinlass beschrieben worden ist, siehe Fig. 7.

[0054] Bei diesem Lüftungskonzept für ein Induktionskochfeld als erfindungsgemäßes Elektrogerät kann im gesamten Gehäuse Kühlluft verteilt werden, aber mit Schwerpunkt bzw. Fokus auf einen bestimmten Bereich, nämlich denjenigen mit den hauptsächlich zu kühlenden Leistungsschaltern.

[0055] In der Fig. 10 ist als weiteres Detail dargestellt, wie in einer Lüftungsvorrichtung 611 ein sehr breiter, dafür aber relativ flacher Lüftungskanal 613 vorgesehen ist. Ein stirnseitiger vorderer Lufteinlass 614 ist entsprechend schmal ausgebildet. Dafür ist der Lüfter 615 sehr breit bzw. mit einer sehr breiten und somit großflächigen Klappe 618 versehen. Sie könnte auch geteilt sein. Zu kühlende Leistungsschalter 630 sind seitlich nebeneinander kurz hinter dem Lüfter 615 stromabwärts vorgesehen, und zwar acht Leistungsschalter 630 nebeneinander. So können diese sehr gut mit Kühlluft beaufschlagt werden. Nochmals stromabwärts nach den Leistungsschaltern 630 können weitere Bauteile oder Funktions-

teile eines Induktionskochfelds oder eines anderen Elektrogeräts kommen, die etwas weniger stark gekühlt werden müssen.

[0056] In den Fig. 11 und 12 ist in Draufsicht sowie in Seitenansicht eine weitere Lüftungsvorrichtung 711 dargestellt mit einem Lüftungskanal 713, der als linker Teil-Lüftungskanal 713a und als rechter Teil-Lüftungskanal 713b ausgebildet ist. Ein mittiger oder zentraler Lufteinlass ist ebenso aufgeteilt in einen Teil-Lufteinlass 714a oben und Teil-Lufteinlass 714b unten. In diesem Bereich ist auch ein erfindungsgemäßer, vorbeschriebener Lüfter 715 angeordnet mit einer mittigen Halteleiste 716, von der in entgegengesetzte Richtungen jeweils zwei Klappen 718a und 718a' sowie 718b und 718b' abstehen. Sie sind auf vorbeschriebene Art und Weise daran gehalten und mit einer entsprechenden Ansteuerung als Aktoren versehen, die hier nicht dargestellt sind. Sie nehmen die weitgehende Breite des Lüftungskanals 713a und 713b ein. In der seitlichen Darstellung der Fig. 12 ist zu erkennen, dass sie auch in der Höhe mittig angeordnet sind.

[0057] In der Schrägdarstellung der Fig. 13 ist für ein weiteres Induktionskochfeld 726 ähnlich der Fig. 8 dargestellt, wie unter einem Tragblech 731 mit vier Induktionseisenspulen 728 ein entsprechendes Gehäuse 732 vorgesehen ist mit Teilgehäusebereichen. Zwischen einem linken Teilgehäusebereich 733a und einem rechten Teilgehäusebereich 733b ist die erfindungsgemäße Lüftungsvorrichtung 711 angeordnet in leichter Abwandlung von der Fig. 11 und 12, hier nämlich nur mit einem zentralen Lufteinlass 714 im Boden, also unten. Anders wäre es hier nicht sinnvoll möglich. Dort wird Kühlluft angesaugt durch den Lüfter 715 und dann in entgegengesetzte Richtungen in den beiden Teil-Lüftungskanälen 713a nach vorne und 713b nach hinten bewegt. So können die jeweils stromabwärts vom Lüfter 715 angeordneten Leistungsschalter 730a und 730b gekühlt werden. Luftauslässe 724a und 724b sind hier stirnseitig angeordnet, können aber auch wieder nach unten vorgesehen sein. An oder in den Teil-Lüftungskanälen 713a und 713b können natürlich noch weitere zu kühlende Bauteile angeordnet sein.

[0058] Vorteilhaft werden einerseits die Klappen 718a und 718b' gleichzeitig und gleichsinnig bewegt und andererseits die Klappen 718a' und 718b. Wenn also die Klappen 718a und 718b' nach oben bewegt werden, werden die anderen beiden Klappen 718a' und 718b gleichzeitig und gleichartig nach unten bewegt. Dies erfolgt jeweils mit der gleichen Frequenz und der gleichen Auslenkung, so dass insgesamt die Halteleiste 716 eigentlich weitgehend vibrationsfrei bleiben kann. Dadurch kann eine Geräuscentwicklung verringert werden.

Patentansprüche

1. Lüftungsvorrichtung für ein Elektrogerät, wobei die Lüftungsvorrichtung aufweist:

- einen Lüfter,
- eine längliche Luftführung, in der der Lüfter angeordnet ist,
- eine oszillierend bewegbar angeordnete flächige Klappe am Lüfter,
- Aktoren an der flächigen Klappe zu deren oszillierender Bewegung,

wobei die Luftführung einen flachen Querschnitt aufweist, wobei die Breite der flächigen Klappe mindestens 60% der Breite der Luftführung beträgt, entlang derer sie sich erstreckt, wobei die flächige Klappe an einer Längsseite gehalten ist als Halterung, die quer zu einer Längsrichtung der Luftführung und quer zu einer Luftströmung darin verläuft, wobei stromabwärts hinter der Lüftungsvorrichtung zu kühlende elektrische Bauteile des Elektrogeräts angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

an der Halterung der flächigen Klappe zumindest an einer Lateralseite der flächigen Klappe außen getrennte Ausgleichsmittel angeordnet sind zur Dämpfung von Vibrationen aufgrund des Betriebs der Lüftungsvorrichtung mit der oszillierend bewegten flächigen Klappe.

2. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an beiden Lateralseiten der flächigen Klappe außen getrennte Ausgleichsmittel angeordnet sind, vorzugsweise spiegelsymmetrisch gleich ausgebildete und/oder angeordnete Ausgleichsmittel.
3. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ausgleichsmittel länglich ausgebildet ist und von der Halterung der flächigen Klappe absteht in Richtung des Verlaufs der Luftführung stromabwärts hinter dem Lüfter, wobei das Ausgleichsmittel drehmomentfest an der Halterung angeordnet ist, wobei vorzugsweise das mindestens eine Ausgleichsmittel flexibel oder elastisch ist für eine oszillierende Bewegung gegenläufig zu der oszillierenden Bewegung der flächigen Klappe.
4. Lüftungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Masse des mindestens einen Ausgleichsmittels größer ist als eine Masse der gesamten flächigen Klappe, insbesondere mindestens zweimal größer ist oder vorzugsweise mindestens zehnmal größer ist.
5. Lüftungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ausgleichsmittel länglich und streifenförmig ist, wobei vorzugsweise eine Breite des Ausgleichsmittels

tels 2% bis 20% der Breite der flächigen Klappe beträgt, insbesondere 4% bis 8%.

6. Lüftungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** aktive Ausgleichsaktoren an den Ausgleichsmitteln angeordnet sind für deren oszillierende Bewegung, insbesondere auf gleiche Art angeordnet sind wie die Aktoren an der flächigen Klappe, wobei vorzugsweise diese aktiven Ausgleichsaktoren ausgebildet sind entsprechend den Aktoren an der flächigen Klappe. 5
7. Elektrogerät mit einer Lüftungsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elektrogerät ein Elektrokochgerä- 10
t ist als Kochfeld, Backofen oder Mikrowelle. 15
8. Elektrogerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu kühlende Bauteile des Elektro- 20
kochgeräts zumindest teilweise innerhalb der Luftführung oder innerhalb eines Lüftungskanals der Luftführung angeordnet sind, vorzugsweise voll-
ständig innerhalb davon angeordnet sind. 25
9. Elektrogerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu kühlende Bauteile des Elektro-
kochgeräts zumindest teilweise außerhalb der Luft-
führung oder außerhalb eines Lüftungskanals der
länglichen Luftführung angeordnet sind, wobei die
zu kühlenden Bauteile mit einer Außenfläche, ins-
besondere als Kühlfläche ausgebildet, an einer Au-
ßenseite der Luftführung oder an einer Außenseite
des Lüftungskanals anliegen zur Kühlung. 30
10. Elektrogerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **da-
durch gekennzeichnet, dass** es ein Elektrokoch-
feld ist, mit einem flachen Gehäuse, welches nach
oben von einer Kochfeldplatte bedeckt ist, wobei die
Luftführung und/oder der Lüfter unterhalb eines Ge-
häusebodens angeordnet sind, wobei insbesondere
Öffnungen zur Kühlluftführung zwischen der Luftfüh-
rung und einem Innenbereich des Gehäuses im Ge-
häuseboden vorgesehen sind, wobei vorzugsweise
ein Auslass der Luftführung in das Gehäuse hinein
ausgebildet ist, wobei insbesondere zu kühlende
Bauteile des Elektrokochfelds oberhalb der Luftfüh-
rung in dem Gehäuse angeordnet sind. 35
40
45
11. Elektrogerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **da-
durch gekennzeichnet, dass** es ein Elektrokoch-
feld ist, insbesondere ein Induktionskochfeld, mit ei-
nem flachen Gehäuse, welches nach oben von einer
Kochfeldplatte bedeckt ist, wobei die Luftführung in-
nerhalb des Gehäuses angeordnet ist, insbesondere
auch der Lüfter selbst zwischen einem Gehäusebo-
den und der abdeckenden Kochfeldplatte, wobei
vorzugsweise der Lüfter im vorderen Bereich der 50
55

Luftführung angeordnet ist, insbesondere nahe an
einer Öffnung in dem Gehäuse zum Einströmen von
Kühlluft.

12. Elektrogerät nach Anspruch 11, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** in einer Ebene parallel zur Kochfeld-
platte links und rechts neben der Luftführung angren-
zende Teilgehäusebereiche vorgesehen sind mit da-
rin angeordneten Bauteilen, wobei vorzugsweise in-
nerhalb der Luftführung oder an die Luftführung an-
grenzend Leistungsschalter angeordnet sind zur
Kühlung durch den Lüfter, wobei insbesondere von
der Luftführung in mindestens einen angrenzenden
Teilgehäusebereich mit darin angeordneten Bautei-
len Öffnungen vorgesehen sind zur Weiterleitung
der Kühlluft aus dem Lüftungskanal in den mindes-
tens einen angrenzenden Teilgehäusebereich. 5
13. Elektrogerät nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu kühlende Bau-
teile, insbesondere Leistungsschalter, innerhalb der
Luftführung und nebeneinander angeordnet sind,
vorzugsweise ausschließlich nebeneinander und
nicht hintereinander in Richtung der Kühlluft ange-
ordnet sind. 10
15
20
25
14. Elektrogerät nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Luftfüh-
rung von einem zentralen Lufteinlass aus in mindes-
tens zwei unterschiedliche Richtungen, insbesonde-
re gegensätzliche Richtungen, erstreckt mit jeweils
einem Kühlluftkanal, wobei innerhalb der Luftfüh-
rung nahe oder direkt an dem zentralen Lufteinlass
mehrere Lüfter mit jeweils mindestens einer flächigen
Klappe pro abgehender Richtung bzw. pro ab-
gehendem Kühlluftkanal angeordnet sind, wobei
vorzugsweise die flächigen Klappen innerhalb des
Kühlluftkanals hinter dem zentralen Lufteinlass an-
geordnet sind. 30
35
40
15. Elektrogerät nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Luftführung bzw. die Kühlluftka-
näle flach und breit sind und pro Kühlluftkanal min-
destens zwei flächige Klappen nebeneinander an-
geordnet sind, wobei insbesondere nebeneinander
angeordnete flächige Klappen an derselben Halte-
rung als Einspannung angeordnet sind, wobei vor-
zugsweise schräg einander gegenüberliegende
Klappen gleichzeitig und gleichsinnig betätigbar sind
sowie gegensinnig zu jeder direkt daneben angeord-
neten flächigen Klappe. 45
50
55

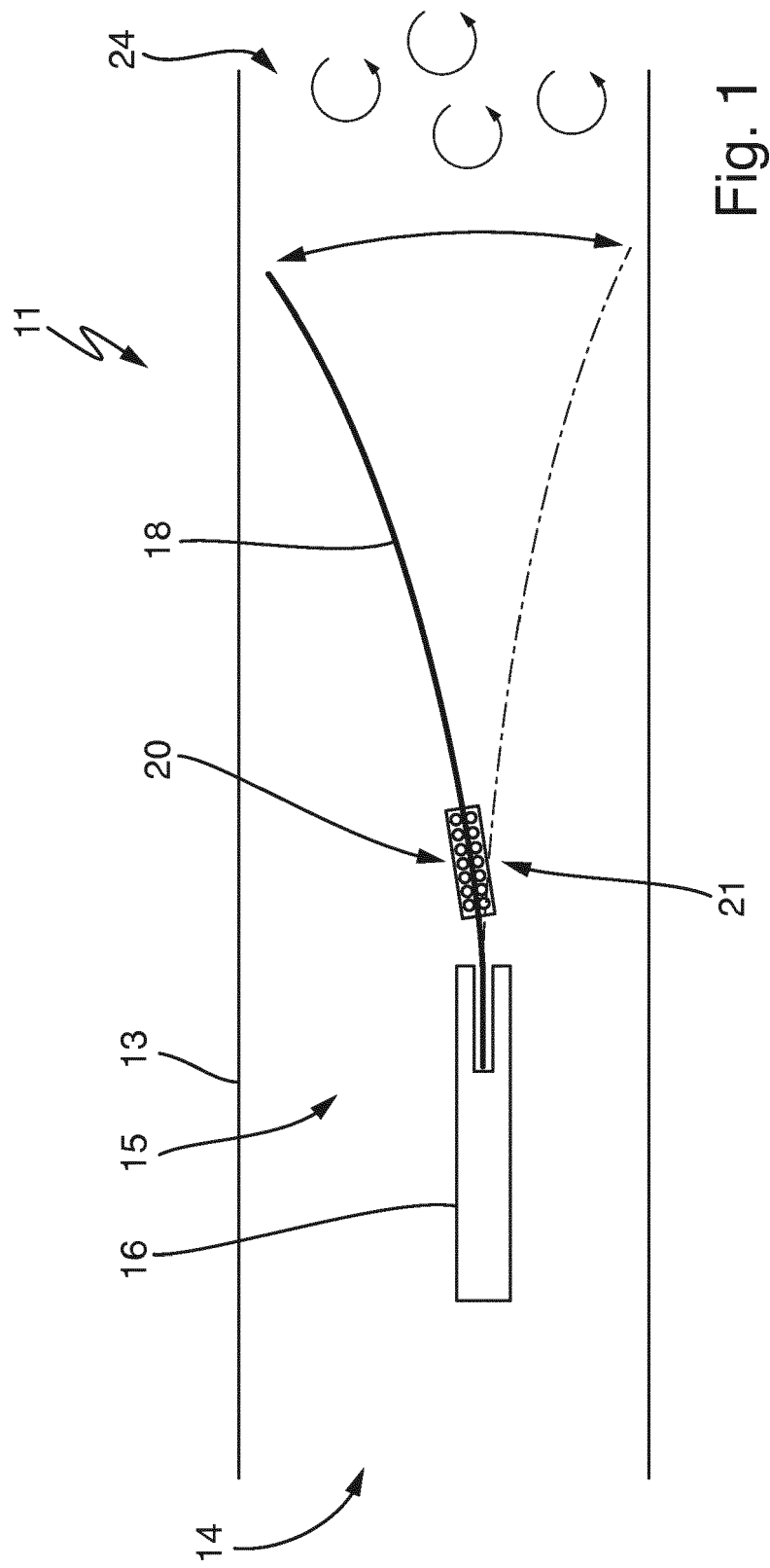
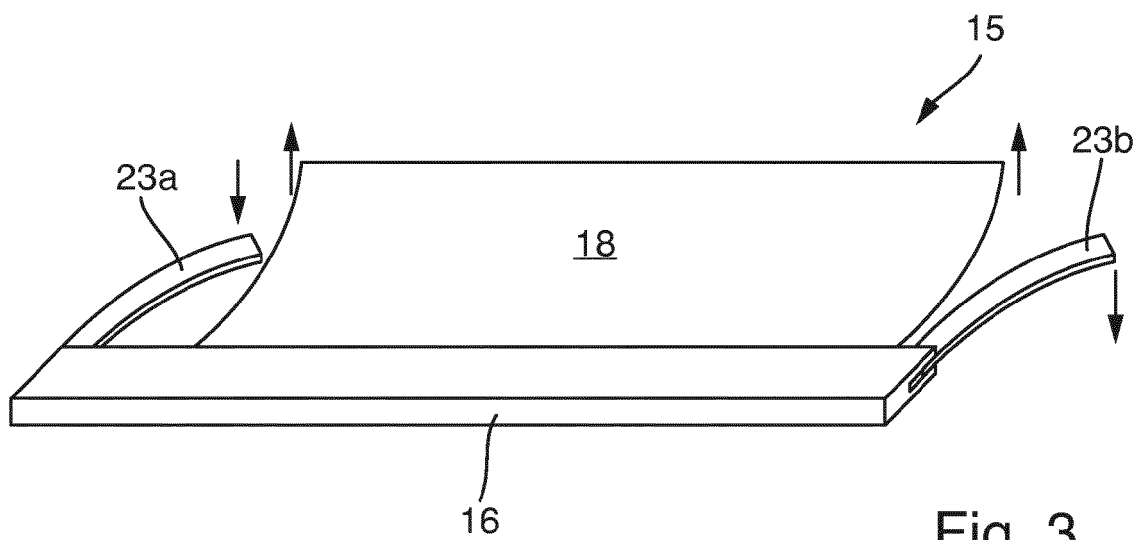
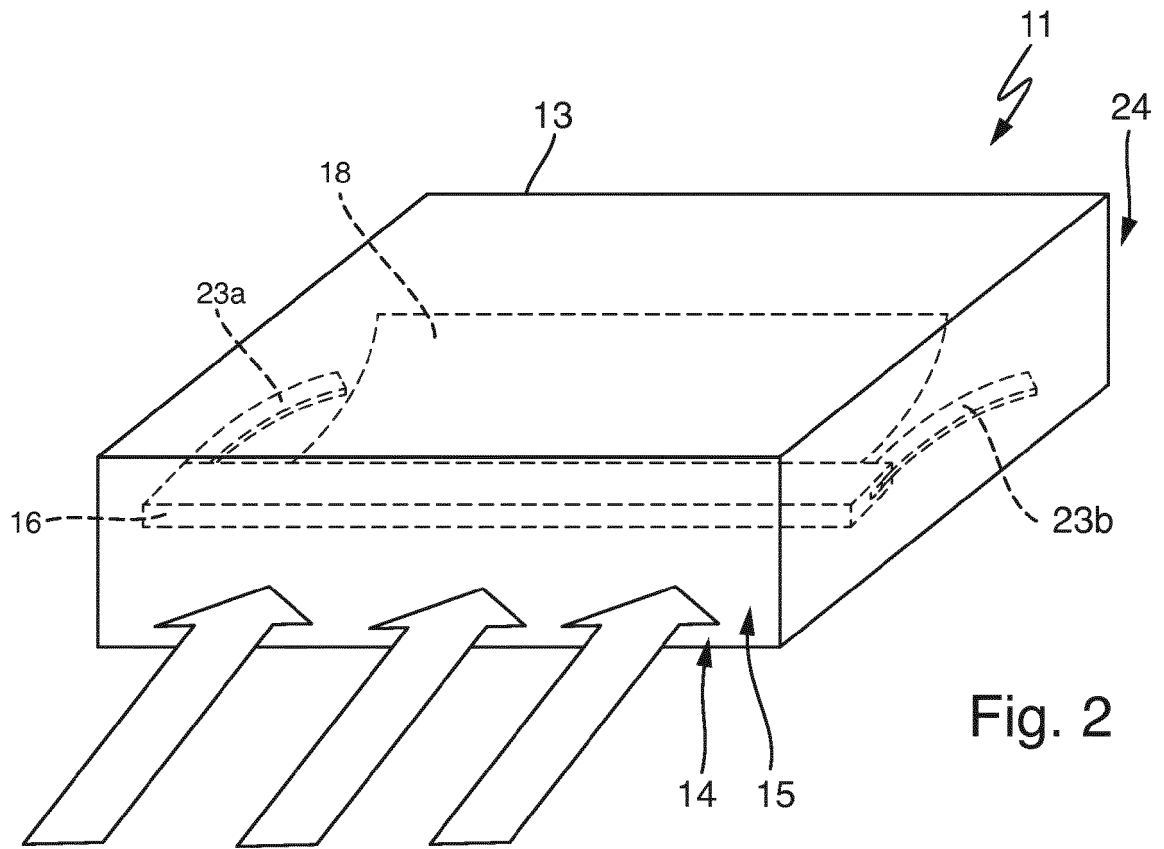
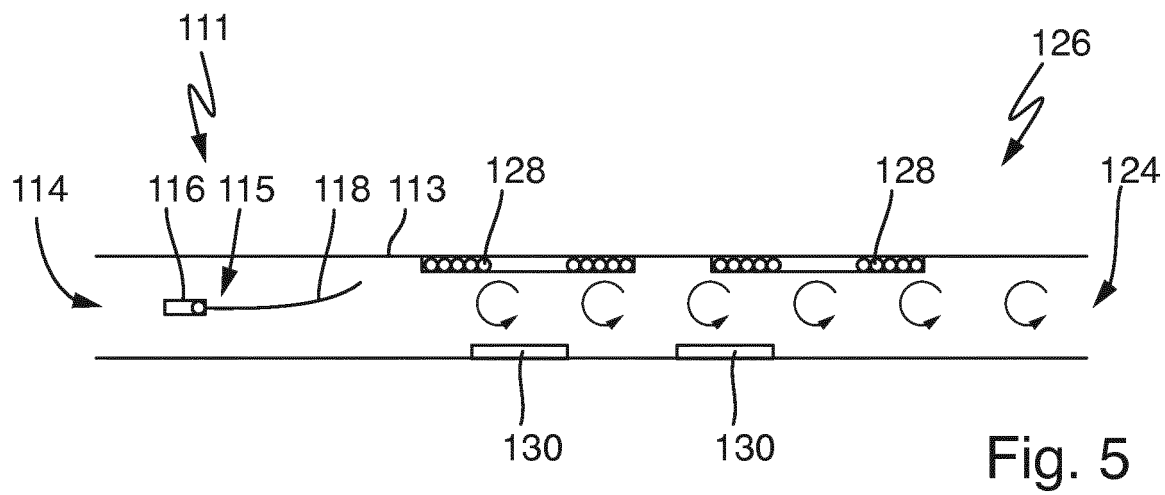
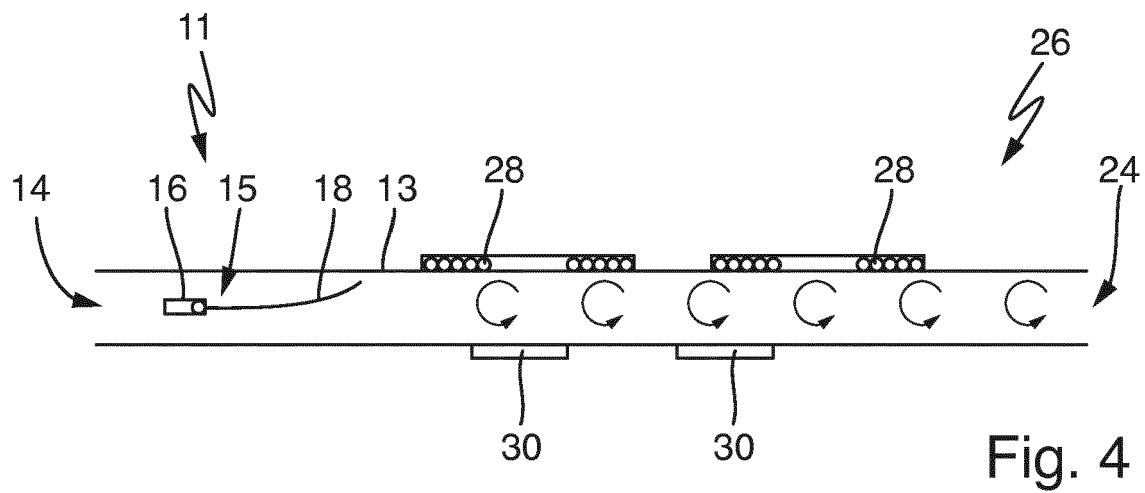
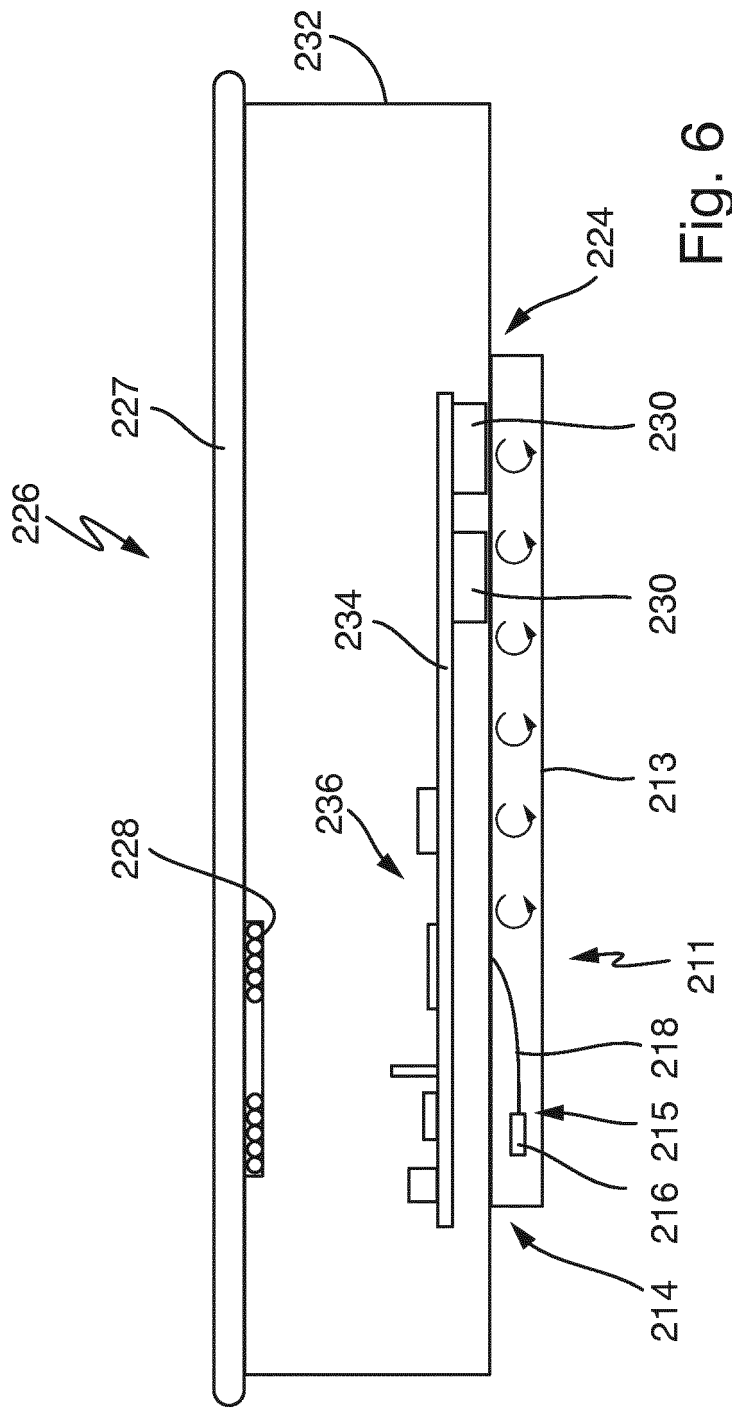


Fig. 1







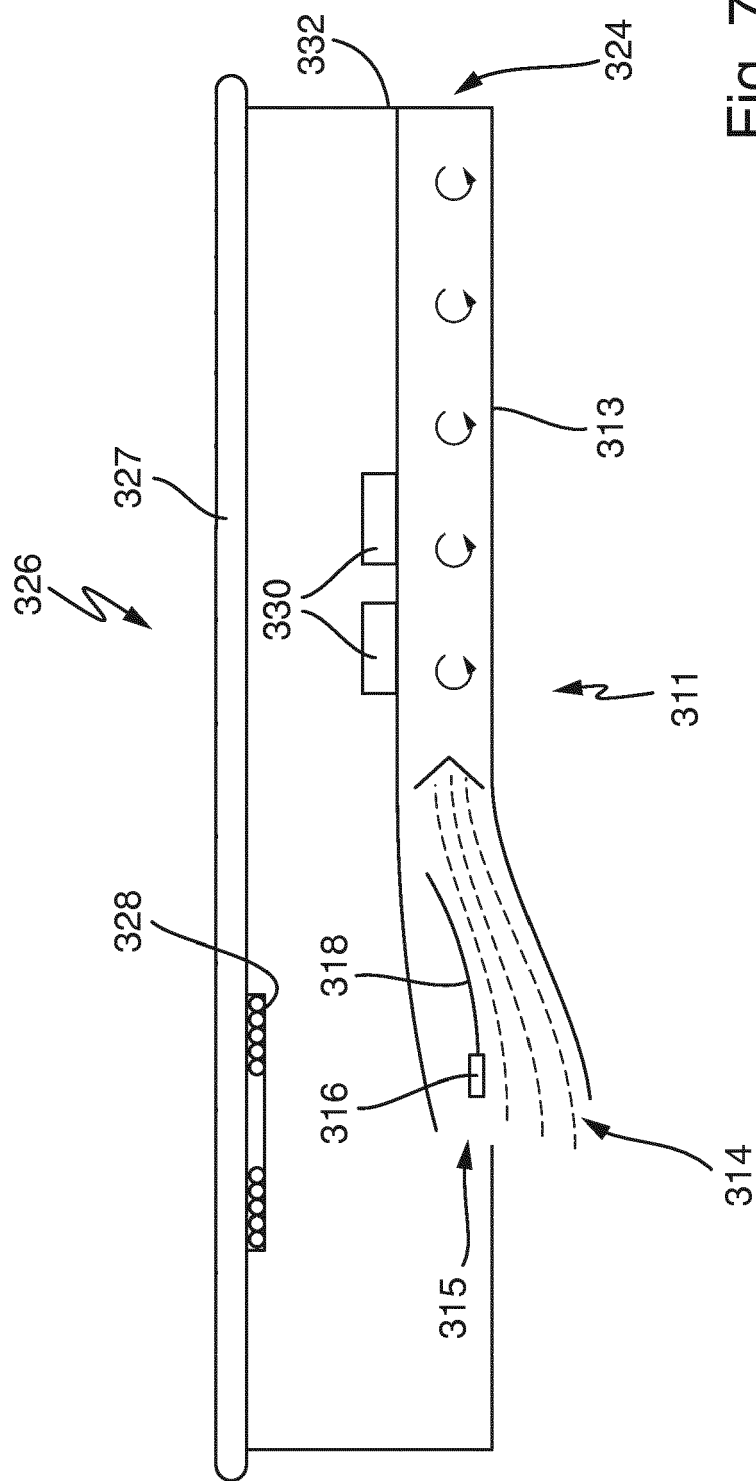
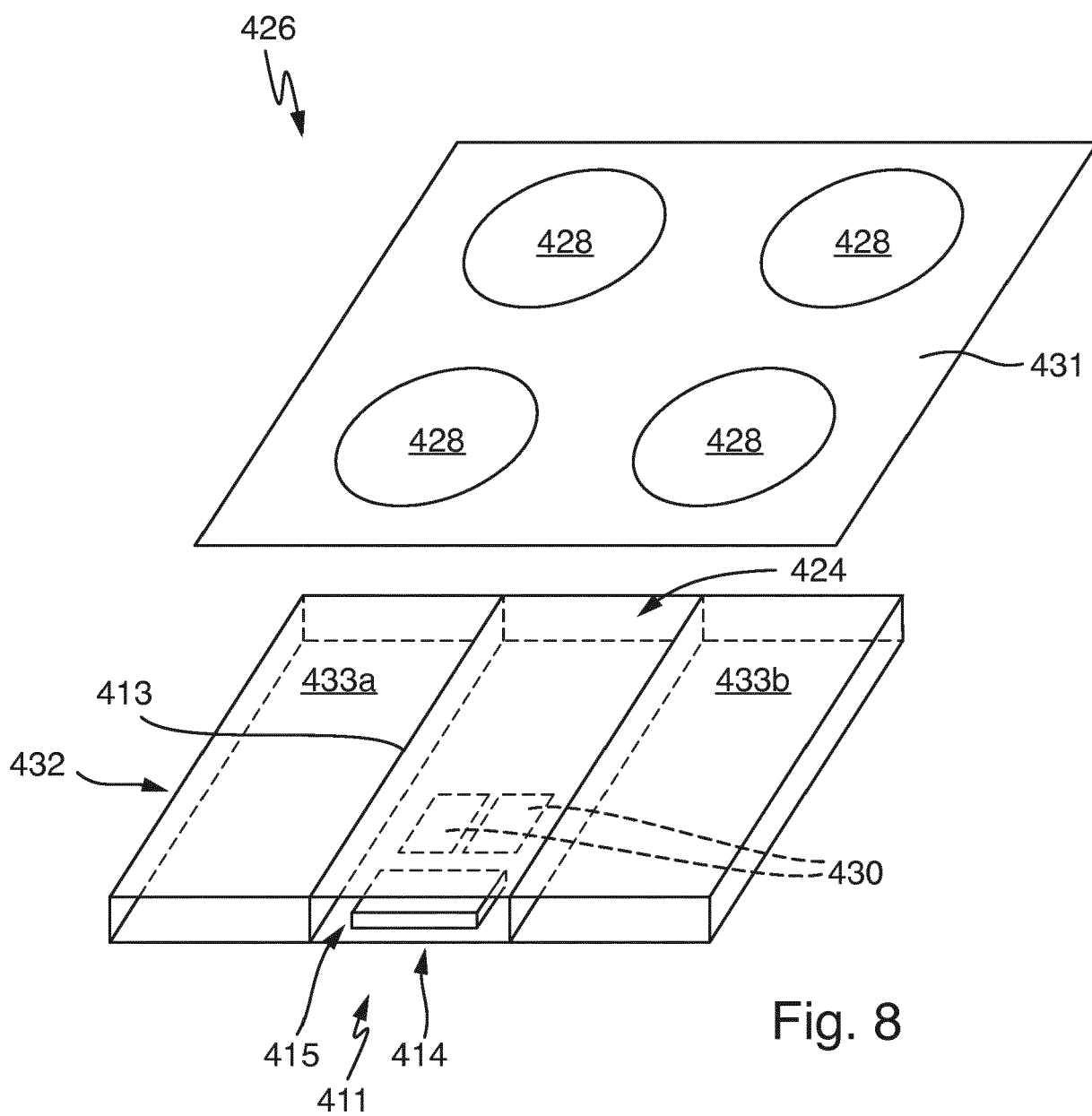
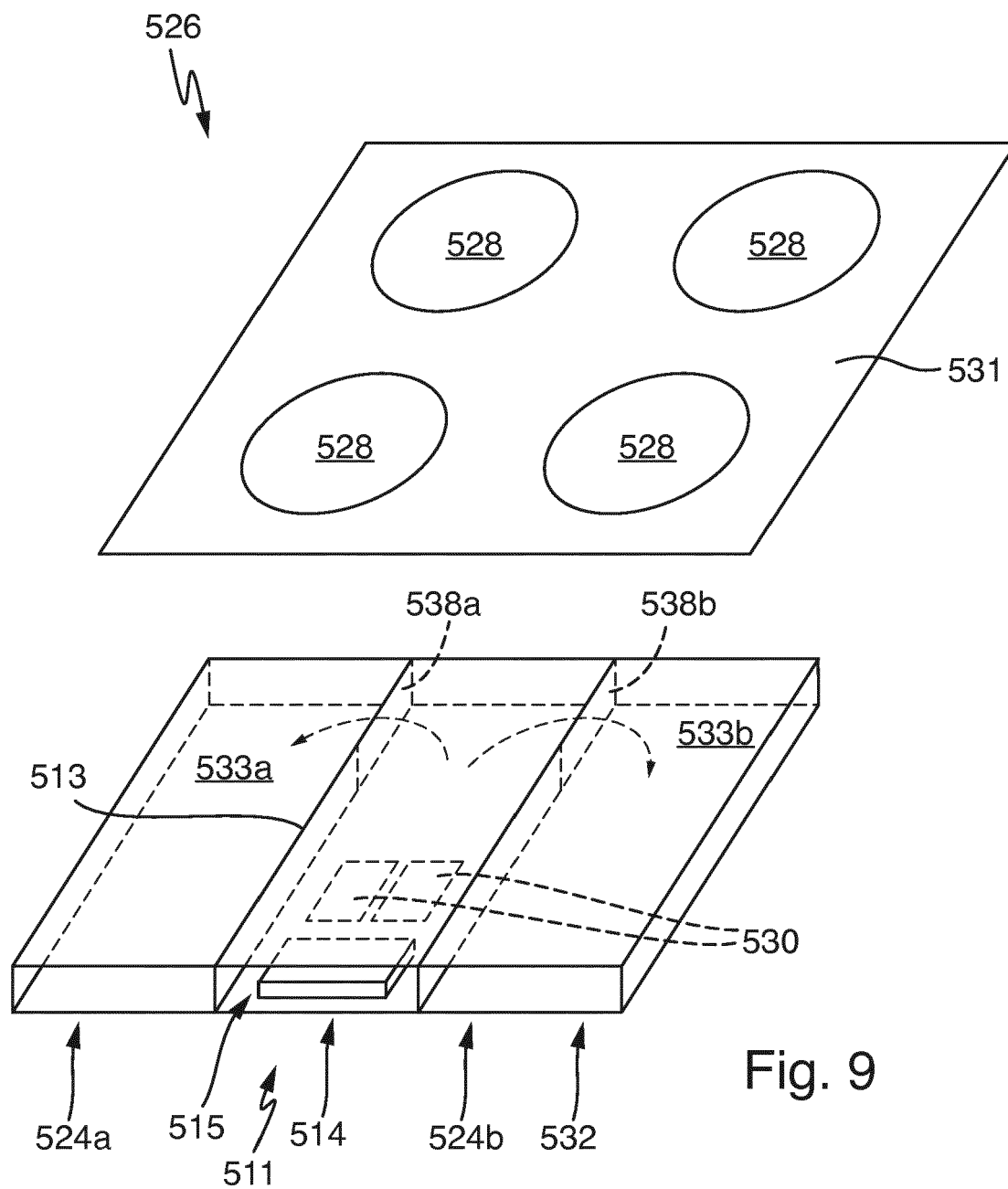
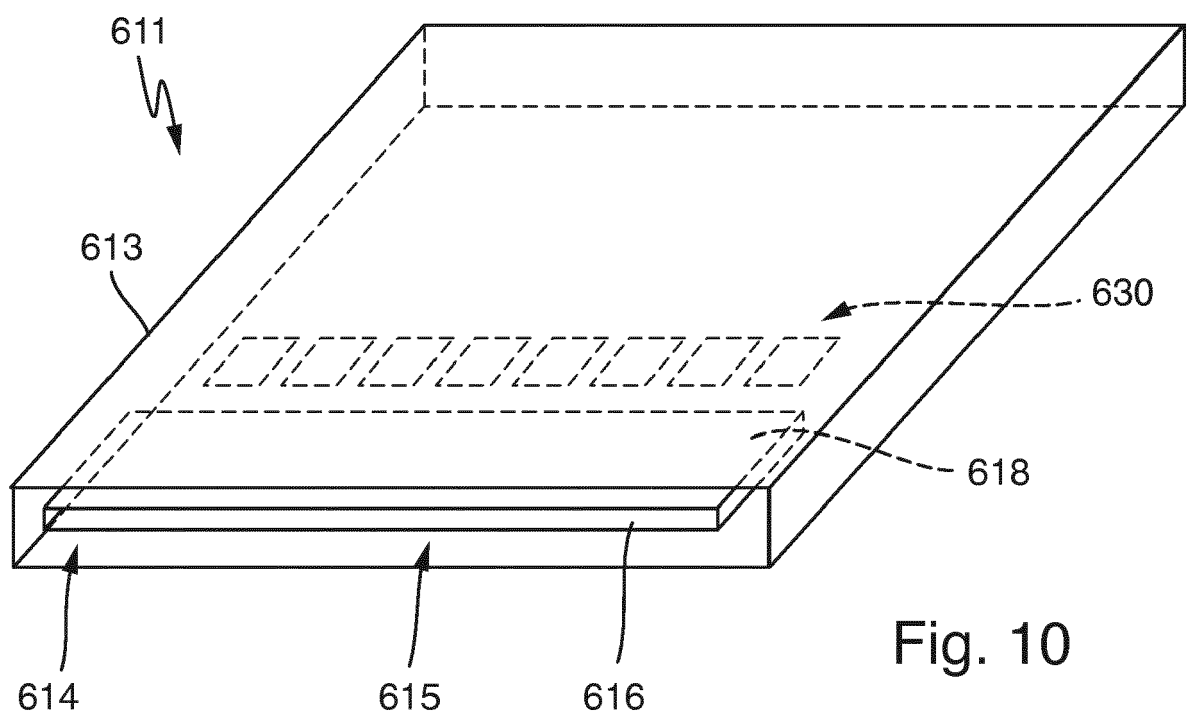
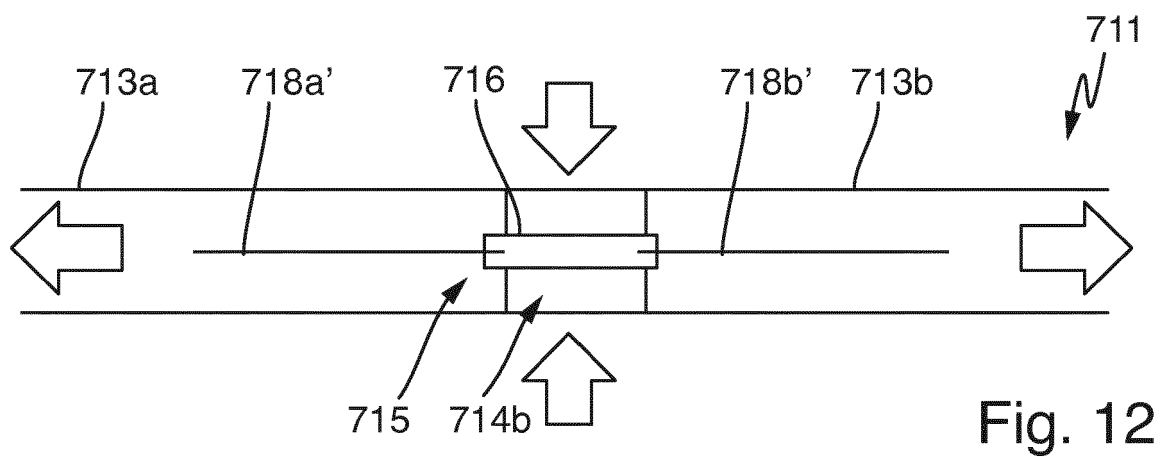
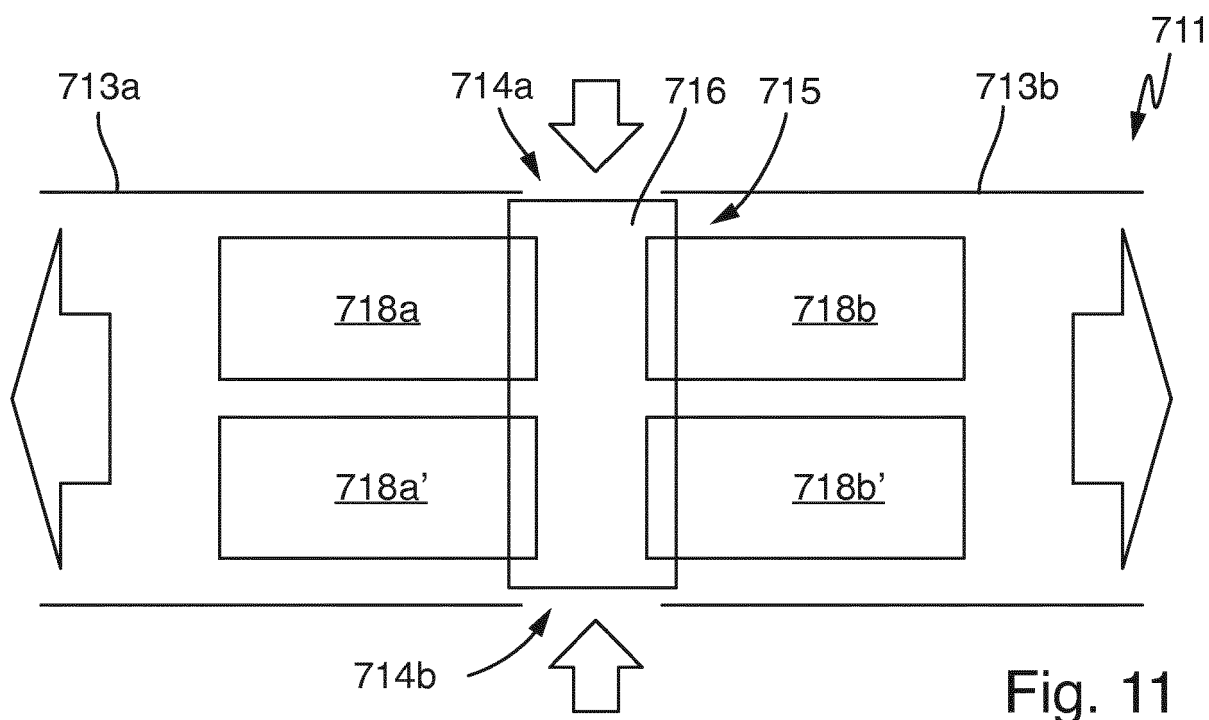


Fig. 7









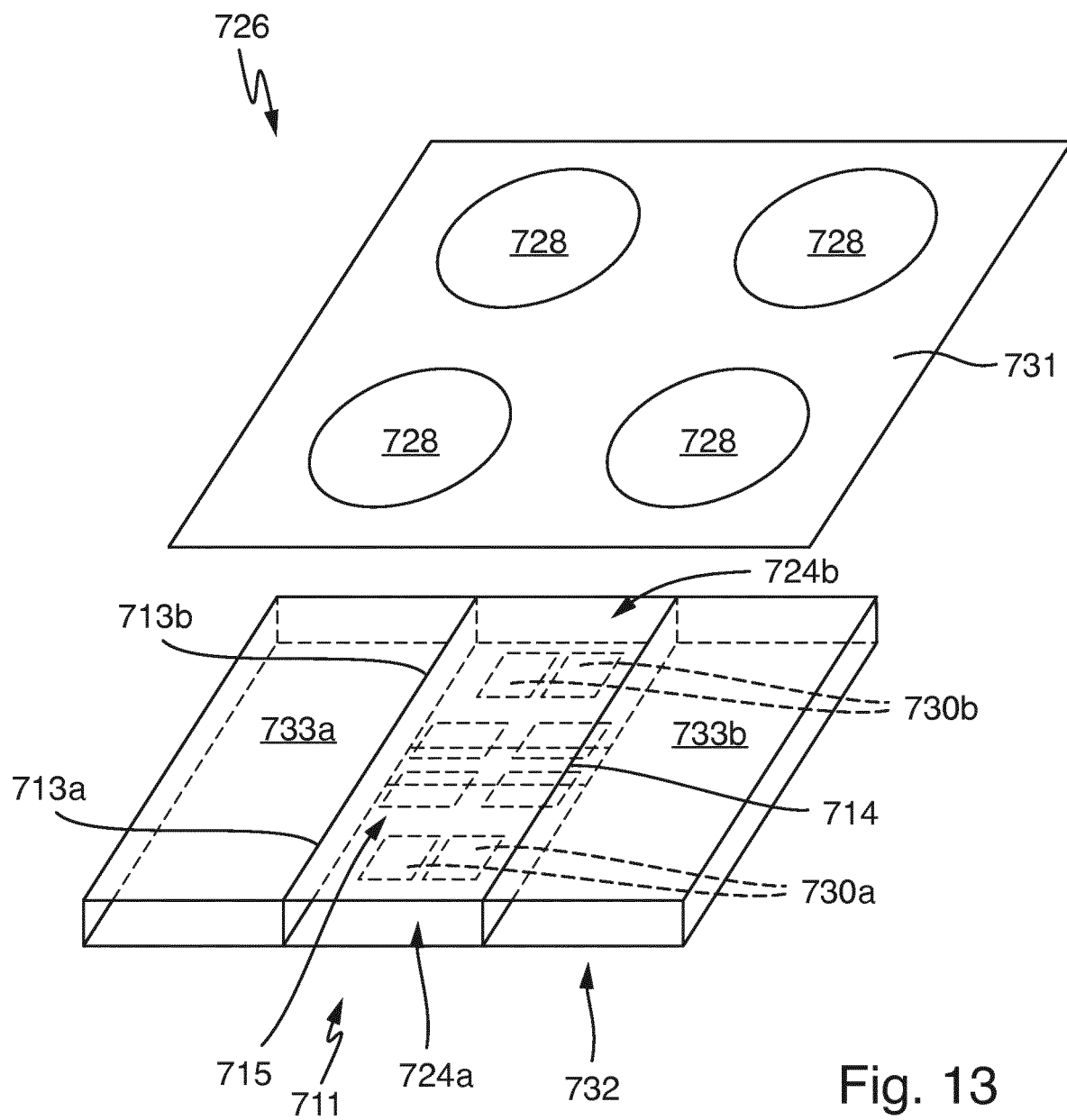


Fig. 13

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2014076474 A1 [0002] [0005] [0008] [0035]
[0036] [0043]