

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
17. Dezember 2015 (17.12.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/189040 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H05K 7/20 (2006.01) **H05K 9/00** (2006.01)
H04B 1/036 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/061810

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2015 (28.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 108 396.2 13. Juni 2014 (13.06.2014) DE

(71) Anmelder: **EBM-PAPST ST. GEORGEN GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Hermann-Papst-Str. 1, 78112 St. Georgen (DE).

(72) Erfinder: **SIEBER, Sabrina**; Bildackerstr. 36, 78054 VS-Schwenningen (DE). **STROHM, Rainer**; Rossbergstr. 29, 78112 St. Georgen (DE).

(74) Anwälte: **RAIBLE, Tobias** et al.; Bolzstr. 3, 70173 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ANTENNA ARRANGEMENT HAVING A FAN UNIT

(54) Bezeichnung : ANTENNENANORDNUNG MIT EINER LÜFTEREINHEIT

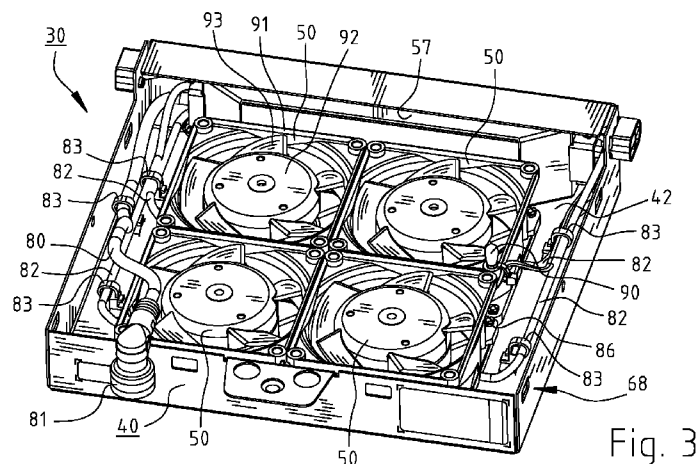


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to an antenna arrangement (10) having an antenna arrangement housing (12), in which antenna arrangement housing (12) there are arranged an antenna (14), antenna electronics (16) for driving the antenna (14), and a fan unit (30) for active cooling of the antenna electronics (16), which fan unit (30) comprises a fan unit housing (40) having a plurality of fan unit housing side surfaces (41 to 48), which comprise a first fan unit housing side surface (41) and a second fan unit housing side surface (42; 43, 45), in which fan unit housing (40) there are arranged at least two fans (50), wherein the fan unit housing (40) has fluid passage openings (61, 62) on the first fan unit housing side surface (41) and on the second fan unit housing side surface (42; 43, 45), in order to permit a fluid (18) to flow through the fluid passage openings (61, 62).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Eine Antennenanordnung (10) hat ein Antennenanordnung-Gehäuse (12), in welchem Antennenanordnung-Gehäuse (12) eine Antenne (14), eine Antennen-Elektronik (16) zur Ansteuerung der Antenne (14) und eine Lüftereinheit (30) zur aktiven Kühlung der Antennen-Elektronik (16) angeordnet sind, welche Lüftereinheit (30) ein Lüftereinheit-Gehäuse (40) mit einer Mehrzahl von Lüftereinheit-Gehäusesseitenflächen (41 bis 48) aufweist, welche eine erste Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche (41) und eine zweite Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche (42; 43, 45) umfassen, in welchem Lüftereinheit-Gehäuse (40) mindestens zwei Lüfter (50) angeordnet sind, wobei das Lüftereinheit-Gehäuse (40) an der ersten Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche (41) und an der zweiten Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche (42; 43, 45) Fluiddurchströmöffnungen (61, 62) aufweist, um das Durchströmen eines Fluids (18) durch die Fluiddurchströmöffnungen (61, 62) zu ermöglichen.

Antennenanordnung mit einer Lüftereinheit

Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung mit einer Lüftereinheit.

Antennenanordnungen, wie z. B. für das GSM-Mobilfunknetz (GSM = Global System for Mobile communications) sind sehr empfindlich bei elektronischen und elektrischen Bauteilen im Bereich der Antenne. Ein Hauptproblem ist die passive Intermodulation (PIM = passive intermodulation), die beispielsweise durch elektrische und elektronische Bauteile im Bereich der Antenne oder bereits durch ein ungeeignetes Gehäusematerial entstehen kann und zu einer deutlichen Abschwächung der Leistung der Antenne führen kann. Zudem werden an entsprechende Antennenanordnungen hohe Anforderungen gestellt, da sie der Witterung ausgesetzt sind und in Höhen bis zu 3.000 m über dem Meeresspiegel eingesetzt werden. Aus diesem Grund wurden derartige Antennenanordnungen im Bereich Kommunikations-IT bisher bevorzugt passiv oder außerhalb der Antennenanordnung gekühlt.

Auf Grund immer dichter Bauraumausnutzung in Antennenanordnungen ist eine gute Kühlung der Antennenanordnung erforderlich.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, eine neue Antennenanordnung bereit zu stellen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Antennenanordnung gemäß Anspruch 1.

Eine solche Antennenanordnung ermöglicht eine aktive Kühlung der Antennen-Elektronik. Dies hat zu einer deutlich besseren Kühlung der Antennen-Elektronik geführt, als bisher mit einer passiven Kühlung möglich war. Trotz der aktiven Kühlung der Antennen-Elektronik konnte eine negative Beeinflussung der Antenne vermieden werden.

Gemäß einer Ausführungsform hat die Antennenanordnung ein Antennenanordnung-Gehäuse, in welchem Antennenanordnung-Gehäuse eine Antenne, eine Antennen-Elektronik zur Ansteuerung der Antenne und eine Lüftereinheit zur aktiven Kühlung der Antennen-Elektronik angeordnet sind, welche Lüftereinheit ein Lüftereinheit-Gehäuse mit einer Mehrzahl von Lüftereinheit-Gehäuseseitenflächen aufweist, welche eine erste Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche und eine zweite Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche umfassen, in welchem Lüftereinheit-Gehäuse mindestens zwei Lüfter angeordnet sind, wobei das Lüftereinheit-Gehäuse an der ersten Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche und an der zweiten Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche Fluiddurchströmöffnungen aufweist, um das Durchströmen eines Fluids durch die Fluiddurchströmöffnungen zu ermöglichen.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Lüftereinheit-Gehäuse eine Gehäuseseitenfläche auf, welche der Antenne zugewandt angeordnet ist, wobei in dieser Gehäuseseitenfläche Aussparungen vorgesehen sind, und wobei die maximale Breite jeder dieser Aussparungen kleiner als 5,0 cm ist, bevorzugt kleiner als 3,0 cm.

Gemäß einer Ausführungsform ist im Lüftereinheit-Gehäuse eine Steuervorrichtung vorgesehen, welche über elektrische Leitungen mit den Lüftern verbunden ist, um diese anzusteuern, wobei die Steuervorrichtung bevorzugt zusätzlich mit einem Temperatursensor elektrisch verbunden ist.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Steuervorrichtung eine Leiterplatte auf, welche dazu ausgebildet ist, die mindestens zwei Lüfter anzusteuern.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Leiterplatte in einem Leiterplatten-Gehäuse angeordnet und mit einem Verguss versehen, wobei das Leiterplatten-Gehäuse dazu ausgebildet ist, als Wanne für den Verguss zu dienen.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Verguss dazu ausgebildet ist, einen IP-Schutz der Leiterplatte zu bewirken, welcher mindestens der Klasse IP55, bevorzugt mindestens der Klasse IP68 entspricht.

Gemäß einer Ausführungsform hat die Leiterplatte eine längliche Erstreckung mit einer ersten Längsseite und einer der ersten Längsseite gegenüber liegenden zweiten Längsseite, der Verguss weist an der ersten Längsseite ausgehend von der ersten Längsseite eine erste Dicke D1 und ausgehend von der zweiten Längsseite eine zweite Dicke D2 auf, wobei die erste Dicke D1 und die zweite Dicke D2 sich um maximal 20 % unterscheiden.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Antennenanordnung ein elektrisches Lüftereinheit-Kabel auf, welches mit der Leiterplatte elektrisch verbunden ist und durch eine Öffnung im Lüftereinheit-Gehäuse zur Außenseite des Lüftereinheit-Gehäuses verläuft, um eine elektrische Kontaktierung der Leiterplatte von außen zu ermöglichen.

Gemäß einer Ausführungsform ist das Lüftereinheit-Kabel an zwei einander gegenüber liegenden Lüftereinheit-Gehäusesseitenwänden geführt, um die Möglichkeit einer Bewegung des Lüftereinheit-Kabels innerhalb des Lüftereinheit-Gehäuses zu verringern.

Gemäß einer Ausführungsform sind eine Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche als Bodenfläche und mindestens zwei zueinander benachbarte Lüftereinheit-Gehäusesseitenflächen als Seitenwände ausgebildet, welche Seitenwände jeweils mit der Bodenfläche verbunden sind und eine gemeinsame Kante des Lüftereinheit-Gehäuses bilden, wobei die zwei benachbarten Seitenwände im Bereich der Kante einen Spalt ausbilden, um eine Berührung der Seitenwände im Bereich der Kante zu verhindern.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Lüftereinheit-Gehäuse vier Seitenwände auf, welche vier Seitenwände jeweils mit der Bodenfläche verbunden sind, wobei jeweils zwei benachbarte Seitenwände der vier Seitenwände eine gemeinsame Kante des Lüftereinheit-Gehäuses bilden, und wobei die jeweils zwei benachbarten Seitenwände im Bereich der Kante einen Spalt ausbilden, um eine Berührung der Seitenwände im Bereich der Kante zu verhindern.

Gemäß einer Ausführungsform sind die Seitenwände und die Bodenfläche aus einem Blech ausgebildet, wobei im Übergangsbereich zwischen den Seitenwänden und der Bodenfläche eine Biegung des Blechs vorgesehen ist.

Gemäß einer Ausführungsform weist mindestens eine erste Seitenwand an der von der Bodenfläche abgewandten Seite einen Flügelbereich auf, welcher Flügelbereich derart von der ersten Seitenwand abgebogen ist, dass der Flügelbereich und die Bodenfläche einen Bereich im Lüftereinheit-Gehäuse auf zwei gegenüber liegenden Seiten begrenzen.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Spalt zwischen den benachbarten Seitenwänden zumindest bereichsweise, bevorzugt über die gesamte Länge des Spalts, größer als 0,2 mm, bevorzugt größer als 0,3 mm, weiter bevorzugt größer als 0,5 mm.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Spalt zwischen den benachbarten Seitenwänden kleiner als 3,0 mm, bevorzugt kleiner als 2,0 mm.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Lüftereinheit-Gehäuse einen Deckel auf, welcher derart mit den Seitenwänden verbindbar ist, dass er der Bodenfläche gegenüber liegt.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Deckel mit den Seitenwänden lösbar verbindbar.

Gemäß einer Ausführungsform weist der Deckel mindestens ein Abstandhalter-Element auf, welches dazu ausgebildet ist, eine Bewegung zweier benachbarten Seitenwände aufeinander zu zu begrenzen und hierdurch einen Kontakt der Seitenwände im Bereich des Spalts zu verhindern, wobei das mindestens eine Abstandhalter-Element bevorzugt gegen beide benachbarten Seitenwände anliegt.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Deckel aus einem Kunststoff ausgebildet, insbesondere aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff.

Gemäß einer Ausführungsform ist der Deckel als Schale ausgebildet, wobei ein innerer Bereich der Schale als Erhebung gegenüber mindestens einem Teil des äußeren Rands der Schale ausgebildet ist, wobei die Erhebung eine Flanke aufweist, und wobei die Erhebung bevorzugt zur Außenseite des Lüftereinheit-Gehäuses hin ausgebildet ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Flanke mit einer gekrümmten Kontur ausgebildet, um eine Versteifung der Schale zu bewirken.

Gemäß einer Ausführungsform sind im Bereich der Flanke Fluiddurchströmöffnungen vorgesehen.

Gemäß einer Ausführungsform weist der innere Bereich Fluiddurchströmöffnungen für eine Mehrzahl von Lüftern auf.

Gemäß einer Ausführungsform ist im inneren Bereich ein Plateau ausgebildet, wobei im Bereich des Plateaus Fluiddurchströmöffnungen für eine Mehrzahl von Lüftern ausgebildet sind.

Gemäß einer Ausführungsform weisen die im Lüftereinheit-Gehäuse befestigten Lüfter einen Rotortopf mit einem Rotortopf-Boden und einer Rotortopf-Seitenwand auf, und das Lüftereinheit-Gehäuse ist derart im Antennenanordnung-Gehäuse angeordnet, dass die Rotortopf-Seitenwand auf der der Antenne zugewandten Seite des Rotortopf-Bodens angeordnet ist.

Gemäß einer Ausführungsform weisen die mindestens zwei Lüfter jeweils ein Lüftergehäuse auf, wobei das Lüftergehäuse jeweils über ein Lüftergehäuse-Verbindungselement mit einer Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche verbunden ist, wobei das Lüftergehäuse-Verbindungselement aus Kunststoff ausgebildet ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist das Lüftergehäuse-Verbindungselement als Spreizniet ausgebildet, welcher bevorzugt von der Außenseite des Lüftereinheit-Gehäuses durch eine Aussparung des Lüftereinheit-Gehäuses in eine Befestigungsöffnung des Lüftergehäuses eingeschoben ist.

Gemäß einer Ausführungsform sind die Lüfter-Kabel der Lüfter an mindestens einer Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche über ein Kabel-Befestigungselement aus Kunststoff befestigt, um die Möglichkeit einer Bewegung der Lüfter-Kabel im Lüftereinheit-Gehäuse zu verringern.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Kabel-Befestigungselement einen Kabelbinder und einen mit dem Kabelbinder verbundenen Rastelement auf, wobei der Kabelbinder das Lüfter-Kabel umschließt, und wobei das Rastelement in einer Aussparung im Lüftergehäuse eingerastet ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist zumindest die der Antenne zugewandte Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet, um eine Abschirmung der von der Lüftereinheit erzeugten elektromagnetischen Strahlung zu bewirken, wobei der metallische Werkstoff bevorzugt Aluminium mit einem Massenanteil von mindestens 0,60 aufweist, wobei bevorzugt auch die an die der Antenne zugewandte Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche angrenzenden Lüftereinheit-Gehäuseseitenflächen aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet sind.

Gemäß einer Ausführungsform weist der metallische Werkstoff des Lüftereinheit-Gehäuses auf der Innenseite keinen direkten Kontakt zu einem metallischen Werkstoff eines im Lüftereinheit-Gehäuse angeordneten Bauteils auf.

Gemäß einer Ausführungsform weisen die Lüfter einen Rotortopf mit einem Rotortopfboden und eine Lüfter-Leiterplatte mit einem elektronischen Bauteil auf, wobei die Lüfter-Leiterplatte im Rotortopf angeordnet ist, um die Lüfter-Leiterplatte durch den Rotortopf abzuschirmen.

Gemäß einer Ausführungsform liegt die zweite Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche der ersten Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche gegenüber.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Antennenanordnung an einem Sendemast montiert.

Gemäß einer Ausführungsform wird die Antennenanordnung für eine Basisstation eingesetzt.

Die genannten Ausführungsformen sind miteinander kombinierbar, soweit nichts anderes ausgeführt ist.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispielen, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Antennenanordnung mit einer ersten Ausführungsform einer Lüftereinheit,

Fig. 2 in raumbildlicher Darstellung die Vorderseite der Lüftereinheit von Fig. 1,

Fig. 3 in einer raumbildlichen Darstellung entsprechend Fig. 2 die Vorderseite der Lüftereinheit von Fig. 2 ohne Deckel,

Fig. 4 in raumbildlicher Darstellung die Rückseite der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 5 in Draufsicht die Rückseite der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 6 in Draufsicht die Vorderseite der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 7 in Draufsicht die Vorderseite der Lüftereinheit von Fig. 2 ohne Deckel,

Fig. 8 in Draufsicht die linke Seite der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 9 in Draufsicht die Unterseite der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 10 in Draufsicht die Oberseite der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 11 in raumbildlicher Explosionsdarstellung das Gehäuse der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 12 einen Schnitt entlang der Linie XII – XII von Fig. 6,

Fig. 13 in raumbildlicher Darstellung eine Steuervorrichtung der Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 14 ein Kabel-Befestigungselement für die Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 15 einen Spreizniet für die Lüftereinheit von Fig. 2,

Fig. 16 einen Schnitt entlang der Linie XVI – XVI von Fig. 6,

Fig. 17 eine schematische Darstellung einer Antennenanordnung mit einer zweiten Ausführungsform einer Lüftereinheit, und

Fig. 18 eine Abwicklung des Lüftergehäuses der Lüftereinheit von Fig. 2.

In den nachfolgenden Zeichnungen werden gleiche oder gleich wirkende Teile mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und jeweils nur einmal beschrieben. Begriffe wie oben, unten, links, rechts beziehen sich auf die jeweilige Orientierung der Zeichnungsfigur, soweit nichts anderes angegeben ist.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Basisstation 15 mit einer Antennenanordnung 10, welche an einer Tragevorrichtung 11, beispielsweise einem Antennenmast 11, angeordnet ist.

Derartige Antennenanordnungen 10 werden bevorzugt und wie in Fig. 1 gezeigt in einer Basisstation (englisch: base station bzw. base transceiver station) verwendet, beispielsweise in der Basisstation 15 eines Mobilfunksystems, insbesondere nach dem GSM-Standard, LTE-Standard oder UMTS-Standard. Eine Basisstation ist eine ortsfeste Übertragungseinrichtung für Funksignale von Mobilfunknetzen, von Schnurlostelefonen und von drahtlosen Netzwerken. Die Antennenanordnung 10 kann aber beispielsweise auch als Antennenanordnung auf einem Schiff eingesetzt werden.

Die Antennenanordnung 10 hat ein Gehäuse 12, das auch als Antennenanordnung-Gehäuse 12 bezeichnet werden kann. Im Antennenanordnung-Gehäuse 12 sind eine

Antenne 14, eine Antennen-Elektronik 16 zur Ansteuerung der Antenne 14 und eine Lüftereinheit 30 zur aktiven Kühlung der Antennen-Elektronik 16 angeordnet.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist an zwei Stellen jeweils eine Antennen-Elektronik 16 vorgesehen. Die Antennenelektronik 16 wird auch als Signalverstärker (englisch: amplifier) bezeichnet, und sie kann zum Senden, zum Empfangen oder zum Senden und Empfangen ausgebildet sein.

Die Lüftereinheit 30 hat ein Gehäuse 40, welches zur Unterscheidung vom Antennenanordnung-Gehäuse 12 als Lüftereinheit-Gehäuse 40 bezeichnet werden kann. Das Gehäuse 40 hat eine Mehrzahl von Gehäuseseitenflächen, von denen die Gehäuseseitenflächen 41, 42, 43, 45, 46 mit Bezugszeichen versehen sind. Die Gehäuseseitenflächen können auch als Lüftereinheit-Gehäuseseitenflächen bezeichnet werden. Die Lüftereinheit 30 ist dazu ausgebildet, ein Fluid von der ersten Gehäuseseitenfläche 41, welche in diesem Ausführungsbeispiel auf der von der Antenne 14 abgewandten Seite des Gehäuses 40 angeordnet ist, zu einer zweiten Gehäuseseitenfläche 42 zu fördern, welche in diesem Ausführungsbeispiel auf der der Antenne 14 zugewandten Seite des Gehäuses 40 angeordnet ist.

Ein Fluidkanal 19 ist im Gehäuse 12 vorgesehen, und durch die Lüftereinheit 30 wird das Fluid von der Gehäuseseitenfläche 42 über den Fluidkanal 19 zur Antennen-Elektronik 16 geleitet, um die Antennen-Elektronik 16 aktiv zu kühlen. Der Fluidstrom ist durch einen Pfeil 20 schematisch dargestellt. Beim Fluid handelt es sich bevorzugt um Luft, in Abhängigkeit vom Einsatzort kann es sich jedoch auch um ein anderes Gas handeln.

Bevorzugt sind im Antennenanordnung-Gehäuse 12 Öffnungen vorgesehen, um eine Kühlung mit der Umgebungsluft (bzw. allgemein mit einem Fluid) zu ermöglichen. Es ist aber auch ein geschlossener Kreislauf möglich.

Fig. 2 zeigt die Lüftereinheit 30 mit dem Gehäuse 40. Neben den in Fig. 1 gezeigten Gehäuseseitenflächen 41, 42, 43, 45, 46 sind auch die Gehäuseseitenflächen 44, 47 und 48 mit Bezugszeichen versehen. Im Hinblick auf den in Fig. 1 gezeigten beispielhaften Einbau der Lüftereinheit 30 in der Antennenanordnung 10 können die

Gehäusesseitenflächen 41, 47 als Vorderseite, die Gehäusesseitenfläche 42 als Rückseite, die Gehäusesseitenflächen 45, 48 als Oberseite, die Gehäusesseitenfläche 43 als Unterseite, die Gehäusesseitenfläche 46 als rechte Seite und die Gehäusesseitenfläche 44 als linke Seite bezeichnet werden.

An der Gehäusesseitenfläche 44 ist ein Vorsprung 55 angeordnet, und an der Gehäusesseitenfläche 46 ist ebenfalls ein Vorsprung 55 angeordnet. An der Gehäusesseitenfläche 45 ist ein Befestigungselement 56 vorgesehen. Die Lüftereinheit kann bspw. im Antennenanordnung-Gehäuse 12 befestigt werden, in dem die Vorsprünge 55 in eine – nicht dargestellte – Führung im Antennenanordnung-Gehäuse 12 eingesetzt wird und anschließend so weit gekippt wird, bis das Befestigungselement 56 an einem – nicht dargestellten – Befestigungselement im Antennenanordnung-Gehäuse 12 befestigt werden kann, beispielsweise über eine Kunststoffschraube.

Bevorzugt ist an der Gehäuse-Seitenfläche 41 ein Deckel 70 des Gehäuses 40 vorgesehen, und im Deckel 70 sind Fluiddurchströmöffnungen 61 für die Lüfter der Lüftereinheit 30 vorgesehen, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel vier Lüfter vorgesehen sind, vgl. Fig. 3.

Ein Fluid ist schematisch mit 18 dargestellt, und dieses wird von der Lüftereinheit 30 an der Gehäusesseitenfläche 41 angesaugt und an der Gehäusesseitenfläche 42 ausgeblasen.

Bevorzugt ist der Deckel 70 an einem Gehäusebasisteil 68 befestigt. Der Deckel 70 ist als Fingerschutz vorteilhaft, um schwere Verletzungen der Finger bei der Montage oder Demontage der Lüftereinheit 30 zu verhindern.

Bevorzugt ist ein Lüftereinheit-Kabel 80 zur elektrischen Kontaktierung der Lüftereinheit 30 vorgesehen, und dieses Lüftereinheit-Kabel 80 ragt bevorzugt durch eine Öffnung 76 im Deckel 70 durch das Gehäuse 40 hindurch nach außen. Das Lüftereinheit-Kabel 80 wird bevorzugt auf der Außenseite des Lüftergehäuses 40 durch eine Führung 75 geführt, so dass eine Bewegung des Lüftereinheit-Kabels 80 begrenzt wird.

Bevorzugt ist am Ende des Lüftereinheit-Kabels 80 ein geschirmter Stecker 81 angeordnet.

Bevorzugt weist die Lüftereinheit 30 einen Temperatursensor 90 auf, um die Temperatur des Fluids 18 zu ermitteln, um so beispielsweise eine Anpassung der Drehzahl der Lüfter an die Umgebungstemperatur zu ermöglichen.

Fig. 3 zeigt die Lüftereinheit 30 ohne den Deckel 70 aus Fig. 2, so dass das Innere der Lüftereinheit 30 im Gehäusebasisteil 68 sichtbar ist.

Im Gehäuse 40 sind eine Mehrzahl von Lüftern 50 angeordnet, im Ausführungsbeispiel vier Stück. In Abhängigkeit von der Applikation können auch bspw. zwei, drei, fünf oder sechs Lüfter vorgesehen sein. Die Lüfter 50 sind jeweils über ein Lüfter-Kabel 82 elektrisch verbunden. Die Lüfter 50 haben bevorzugt jeweils ein Lüftergehäuse 91 mit Befestigungsöffnungen 94, und bevorzugt ein Lüfterrad 92 mit Lüfterflügeln 93. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat das Lüftergehäuse 91 einen Durchmesser des Luftkanals von ca. 76 mm.

Bevorzugt ist im Gehäuse 40 eine Steuervorrichtung 57 vorgesehen, welche dazu ausgebildet ist, die Lüfter 50 anzusteuern. Hierzu sind die Lüfter-Kabel 82 mit der Steuervorrichtung 57 verbunden. Das Lüftereinheit-Kabel 80 ist ebenfalls mit der Steuervorrichtung 57 verbunden, um die Steuervorrichtung 57 elektrisch mit Strom zu versorgen und bevorzugt auch eine Datenübertragung von der Lüftereinheit 30 nach außen und/oder von außen zur Lüftereinheit 30 zu ermöglichen.

Die Lüfter-Kabel 82 der Lüfter 50 sind bevorzugt über Kabel-Befestigungselemente 83 an mindestens einer Gehäuseseitenfläche 42 befestigt, um die Möglichkeit einer Bewegung der Lüfter-Kabel 82 im Gehäuse 40 zu verringern. Bevorzugt sind die Kabel-Befestigungselemente 83 aus Kunststoff ausgebildet, um einen nicht definierten Kontakt zwischen zwei Metallen zu vermeiden und somit einer passiven Intermodulation entgegen zu wirken.

Es hat sich bei Tests gezeigt, dass frei bewegliche Litzen in der Lüftereinheit zu negativen Einflüssen führen können.

Die Steuervorrichtung 57 gibt den Lüftern 50 bevorzugt eine Drehzahl vor, bspw. durch einen Drehzahl-Sollwert für einen den Lüftern 50 zugeordneten Drehzahlregler oder über eine Anpassung einer den Lüftern 50 zugeführten Steuerspannung. Der Drehzahl-Sollwert oder die Steuerspannung werden bevorzugt in Abhängigkeit von der durch den Temperatursensor 90 ermittelten Temperatur vorgegeben.

Bevorzugt überwacht die Steuervorrichtung 57 auch die Lüfter 50, so dass bspw. beim Ausfall eines der Lüfter 50 die Drehzahl der übrigen Lüfter 50 erhöht wird.

Fig. 4 zeigt die Gehäuseseitenfläche 42 des Gehäuses 40 der Lüftereinheit 30. Die Gehäuseseitenfläche 42 ist nach der Montage der Antenne 14 zugewandt, und zur Verringerung möglicher elektromagnetischer Störeinflüsse der Lüftereinheit 30 auf die Antenne 14 ist die Gehäuseseitenfläche 42 bevorzugt aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet, also aus einem Metall oder einer Metalllegierung. Hierdurch wird eine Abschirmung zur Antenne 14 hin erreicht.

Als metallischer Werkstoff wird bevorzugt ein Werkstoff gewählt, welcher Aluminium mit einem Massenanteil von mindestens 0,60 aufweist, wobei bevorzugt auch die an die der Antenne 14 zugewandte Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) angrenzenden Lüftereinheit-Gehäuseseitenflächen 43, 44, 45, 46 aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet sind. Versuche haben ergeben, dass Aluminium als Hauptbestandteil des Werkstoffs gut geeignet ist, da es nicht zu einer passiven Intermodulation geführt hat. Edelstahl war dagegen in den Tests nicht gut geeignet.

Da im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 das Fluid auf der Gehäuseseitenfläche 42 ausgeblasen wird, sind Fluiddurchströmöffnungen 62 für die Lüfter 50 (vgl. Fig. 3) vorgesehen.

Die Kabel-Befestigungselemente 83 (vgl. Fig. 3) ragen auf der Gehäuseseitenfläche 42 hervor.

Fig. 5 zeigt die Gehäuseseitenfläche 42 der Lüftereinheit 30. Die Gehäuseseitenfläche 42 des Gehäuses 40 hat für jeden Lüfter 50 eine ringförmige Fluiddurchströmöffnung 62 mit einem bezüglich dem zugeordneten Lüfter 50 zentralen Bereich 63, der dazu ausgebildet ist, die vom Lüfter 50 bzw. von dessen Elektronik abgestrahlte elektromagnetische Strahlung abzuschirmen. Zudem sind Stege 64 vorgesehen, die den zentralen Bereich 63 mit dem übrigen Bereich der Gehäuseseitenfläche 42 mechanisch verbinden. Die maximale Breite der Fluiddurchströmöffnungen 62 ist mit dem Bezugszeichen 65 angedeutet, und die maximale Breite einer Aussparung auf der Gehäuseseitenfläche 42, die der Antenne 14 zugewandt ist, ist bevorzugt kleiner als 5,0 cm, weiter bevorzugt kleiner als 3,0 cm, um elektromagnetische Strahlung wirksam abzuschirmen. Um diese maximale Breite einzuhalten, können – in Abhängigkeit von der Größe der Lüfter 50 – zusätzliche Stege 64 vorgesehen werden. Im vorliegenden Fall ist jeder zentrale Bereich 63 durch acht Stege 64 mit dem äußeren Bereich der Gehäuseseitenfläche 42 verbunden.

Fig. 6 zeigt die Gehäusefläche 41 der Lüftereinheit 30 mit montiertem Deckel 70. Eine Schnittlinie XII – XII und eine Schnittlinie XVI – XVI sind eingezeichnet.

Fig. 7 zeigt eine Ansicht entsprechend Fig. 6, jedoch ohne den Deckel 70.

In der gewählten Darstellung sieht man, dass in den Befestigungsöffnungen 94 des Lüftergehäuses 91 die Lüftergehäuse-Verbindungselemente 86 vorgesehen sind. Hierdurch werden die Lüftergehäuse 91 mit der Gehäuseseitenfläche 42 verbunden.

Bevorzugt wird zur Befestigung des Temperatursensors 90 eine Befestigungsöffnung 94 eines der Lüfter 50 verwendet, und hierdurch kann eine zusätzliche Halterung für den Temperatursensor 90 eingespart werden.

Fig. 8 zeigt die Lüftereinheit 30 von der Gehäuseseitenfläche 44 her.

Ausbildung des Deckels als Schale

Der Deckel 70 ist bevorzugt als Schale ausgebildet, also als flächiges Element mit gekrümmter Fläche. Der Deckel 70 hat einen inneren Bereich 71, der als Erhebung

gegenüber mindestens einem Teil des äußeren Bereichs 72 des Deckels 70 ausgebildet ist. Der Übergang vom äußeren Rand 72 zum inneren Bereich 71 des Deckels 70 ist bevorzugt als Flanke 73 ausgebildet, und die Erhebung des inneren Bereichs 71 ist bevorzugt zur Außenseite des Gehäuses 40 hin ausgebildet. Durch die Ausbildung des Deckels 70 als Schale wird eine Versteifung des Deckels 70 erzielt, und dies ermöglicht beispielsweise eine Ausbildung des Deckels 70 aus Kunststoff.

Bevorzugt ist die Flanke 73 mit einer gekrümmten Kontur ausgebildet, wie dies in Fig. 8 zu sehen ist. Hierdurch wird eine sehr stabiler und gut versteifter Deckel 70 ermöglicht.

Bevorzugt sind im Bereich der Flanke 73 Fluiddurchströmöffnungen 61 vorgesehen. Dies ermöglicht eine große Fläche für die Fluiddurchströmöffnungen 61.

Bevorzugt weist der innere Bereich 71 Fluiddurchströmöffnungen 61 für eine Mehrzahl von Lüftern 50 auf. Die Erhebung des inneren Bereichs 71 erstreckt sich somit über eine Mehrzahl von Lüftern, und dies ergibt eine gut zu fertigende und gleichzeitig stabile Kontur des Deckels 70.

Bevorzugt sind im inneren Bereich 71 Fluiddurchströmöffnungen 61 für eine Mehrzahl von Lüftern 50 ausgebildet, und dies ermöglicht eine platzsparende Anordnung. Besonders bevorzugt ist im inneren Bereich ein Plateau ausgebildet, und dies ermöglicht trotz der Stabilität durch die Ausbildung als Schale eine platzsparende Anordnung, da die Höhe der Schale gering gehalten werden kann.

Fig. 9 zeigt die Lüftereinheit 30 von der Gehäuseseitenfläche 43 her. Eine Mehrzahl von Steuervorrichtung-Befestigungselementen 88 ist vorgesehen, um die Steuervorrichtung 57 (vgl. Fig. 3) am Gehäuse 40 zu befestigen.

Fig. 10 zeigt die Lüftereinheit 30 von der Gehäuseseitenfläche 45 her. Über Deckel-Befestigungselemente 87 wird der Deckel 70 am Gehäusebasisteil 68 gesichert. Die Deckel-Befestigungselemente 87 sind bevorzugt als Spreiz-Niete ausgebildet.

Fig. 11 zeigt das leere Gehäuse 40 mit dem Gehäusebasisteil 68 und dem Deckel 70, der mit dem Gehäusebasisteil 68 verbindbar ist.

Das Gehäuse-Basisteil 68 hat bevorzugt eine Gehäuseseitenfläche 42, welche als Bodenfläche ausgebildet ist, und die Gehäuseseitenflächen 45 und 46 sind als Seitenwände ausgebildet, wobei die Seitenwände 45, 46 jeweils mit der Bodenfläche 42 verbunden sind und eine gemeinsame Kante 53 des Gehäuses 40 bilden, wobei die zwei benachbarten Seitenwände 45, 46 im Bereich der Kante 53 einen Spalt 53' ausbilden, um eine Berührung der Seitenwände 45 und 46 im Bereich der Kante 53 zu verhindern. Eine solche Ausgestaltung mit einem Spalt 53' hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, da hierdurch die Gefahr einer passiven Intermodulation durch einen nicht gut definierten Kontakt zweier Metallstücke stark verringert wird.

In gleicher Weise sind die Gehäuseseitenflächen 44 und 43 als Seitenwände ausgebildet, welche jeweils mit der Bodenfläche 42 verbunden sind. Die Seitenwände 43 und 44 bilden eine Kante 51 mit einem Spalt 51', die Seitenwände 44 und 45 bilden eine Kante 52 mit einem Spalt 52', und die Seitenwände 46 und 43 bilden eine Kante 54 mit einem Spalt 54'. Die vier Seitenwände 43, 44, 45, 46 sind also mit der Bodenfläche 42 verbunden.

Bevorzugt sind die Seitenwände 43, 44, 45, 46 und die Bodenfläche 42 aus einem Blech ausgebildet, wobei im Übergangsbereich zwischen den Seitenwänden 43, 44, 45, 46 und der Bodenfläche 42 eine Biegung des Blechs vorgesehen ist, um die Seitenwände gegenüber der Bodenfläche 42 aufzustellen. Eine Biegung hat sich als unkritisch im Hinblick auf eine passive Intermodulation erwiesen.

Bevorzugt hat die Seitenwand 43 an der von der Bodenfläche 42 abgewandten Seite einen Flügelbereich 47, welcher derart von der Seitenwand 43 abgebogen ist, dass der Flügelbereich 47 und die Bodenfläche 42 einen Bereich 49 im Gehäuse 40 auf zwei gegenüberliegenden Seiten begrenzen. Hierdurch wird ein Bereich 49 im Gehäuse 40 gebildet, der durch die Seitenwände 43, 44 und 46 sowie durch die Bodenfläche 42 und den Flügelbereich 47 auf fünf Seiten durch das Gehäuse 40 umgeben ist, wobei die Seitenfläche 45 im weiteren Sinn auch noch den Bereich 49 umgibt. Zum einen wird

hierdurch der Bereich 49 mechanisch geschützt, und zum anderen wird bei einer bevorzugt metallischen Ausbildung des Gehäusebasisteils 68 eine gute Abschirmung von im Bereich 49 angeordneten elektronischen Bauelementen ermöglicht. Besonders bevorzugt wird die Steuervorrichtung 57 im Bereich 49 angeordnet, vgl. Fig. 3. Der Flügelbereich 47 bildet ein Dach für den Bereich 49, und hierdurch wird eine Reflexion elektromagnetischer Wellen verringert.

Bevorzugt ist zwischen dem Flügelbereich 47 und den angrenzenden Seitenwänden 44 bzw. 46 ebenfalls eine Kante 59 bzw. 58 ausgebildet, und im Bereich der Kanten 59 bzw. 58 ist ein Spalt 59' bzw. 58' ausgebildet, um eine Berührung des Flügelbereichs 47 mit den Seitenwänden 44 bzw. 46 zu verhindern.

Der Spalt 51', 52', 53', 54' zwischen den benachbarten Seitenwänden 43 und 44 bzw. 44 und 45 bzw. 45 und 46 bzw. 46 und 43 ist bevorzugt zumindest bereichsweise, weiter bevorzugt über die gesamte Länge des jeweiligen Spalts 51', 52', 53', 54', größer als 0,2 mm, bevorzugt größer als 0,3 mm, weiter bevorzugt größer als 0,5 mm. Hierdurch kann eine Berührung der Seitenflächen 44, 45, 46, 43 im Bereich des Spalts 51', 52', 53', 54' sicher vermieden werden, auch im Hinblick auf eine Materialausdehnung aufgrund von Temperaturänderungen und im Hinblick auf eine Erschütterung bzw. Schockbelastung der Antennenanordnung 10, beispielsweise bei einem Sturm.

Bevorzugt sind die Spalte 51', 52', 53', 54' kleiner als 2,0 mm, um die Abschirmung elektromagnetischer Strahlung durch das Gehäusebasisteil 68 zu verbessern.

Die Spalte 59', 58' zwischen dem Flügelbereich 47 und der Seitenwand 44 bzw. 46 sind zumindest bereichsweise, bevorzugt über die gesamte Länge größer als 0,2 mm, weiter bevorzugt größer als 0,3 mm, besonders bevorzugt größer als 0,5 mm, um einen Kontakt zwischen den angrenzenden Gehäuseseitenflächen zu verhindern. Bevorzugt sind die Spalte 59', 58' kleiner als 3,0 mm. Die Gefahr der Abstrahlung elektromagnetischer Wellen ist im Bereich der Spalte 59', 54' weniger kritisch, da diese von der Antenne 14 abgewandt angeordnet sind.

Am Gehäusebasisteil 68 sind Aussparungen 98 zur Befestigung der Steuervorrichtung 57 mittels der Steuervorrichtung-Befestigungselemente 88 (vgl. Fig. 9), Aussparungen 99 zur Befestigung der Lüfter 50 mittels der Lüftergehäuse-Verbindungselemente 86 und Aussparungen 100 zur Befestigung der Kabel-Befestigungselemente 83 vorgesehen, vgl. Fig. 3.

Bevorzugt sind die Aussparungen 98, 99, 100, 62 im Gehäusebasisteil 68 durch Ausstanzen ausgebildet, wobei das Ausstanzen von der Seite erfolgt, die im Gehäusebasisteil 68 außen ist. Hierdurch sind die Stanzgrate auf der Innenseite des Gehäuses 40, und dort ist die Gefahr, dass es zu einer negativen Beeinflussung auf Grund der passiven Intermodulation kommt, geringer als auf der Außenseite.

Deckel des Gehäuses 40

Der Deckel 70 ist bevorzugt mit dem Gehäusebasisteil 68 lösbar verbindbar, und er liegt in diesem Ausführungsbeispiel nach der Montage der Bodenfläche 42 mit den Fluiddurchströmöffnungen 62 gegenüber.

Der Deckel 70 hat eine Gehäuseseitenfläche 41 und eine abgewinkelte Gehäuseseitenfläche 48, die das Gehäuse 40 in dem erhöhten Bereich mit dem Flügelbereich 40 abschließt.

Am Deckel 70 sind seitlich federnde Rastelemente 95 vorgesehen, welche dazu ausgebildet sind, in zugeordnete Aussparungen 158 im Gehäusebasisteil 68 federnd einzugreifen und so eine vorgegebene Lage des Deckels 70 relativ zum Gehäusebasisteil 68 zu definieren.

Bevorzugt sind an den Seiten des Deckels 70 Deckel-Befestigungselemente 96 vorgesehen, welche nach der Montage des Deckels 70 derart relativ zu Aussparungen 59 im Gehäusebasisteil 68 angeordnet sind, dass eine Fixierung des Deckels 70 in dieser Position erfolgen kann, bspw. durch die Deckel-Befestigungselemente 87, die in Fig. 8 und Fig. 10 gezeigt sind.

Bevorzugt sind am Deckel 70 Abstandhalter-Elemente 76, 77, 78 und 79 vorgesehen, welche dazu ausgebildet sind, eine Bewegung der benachbarten Seitenwände 43, 44 bzw. 44, 45 bzw. 45, 46 bzw. 46, 43 relativ aufeinander zu zu verhindern. Hierzu liegen die Abstandhalter-Elemente 76, 77, 78, 79 bevorzugt gegen die beiden benachbarten Seitenwände an, besonders bevorzugt auf der Innenseite des Gehäuses 40. Hierdurch wird die Gefahr einer Berührung der Seitenwände im Bereich der Spalte 51' 52', 53', 54' weiter verringert.

Bevorzugt ist der Deckel 70 aus einem Kunststoff ausgebildet. Zum einen wird hierdurch bei der Befestigung am Gehäusebasisteil 68 sicher ein Kontakt zwischen zwei metallischen Werkstoffen ausgeschlossen, und zum anderen ist der Deckel 70 bevorzugt auf der von der Antenne 14 abgewandten Seite angeordnet, so dass die Gefahr von Störungen durch elektromagnetische Wellen in diesem Bereich geringer ist. Zudem wird im Bereich des Deckels 70 die durch ggf. vorhandene elektromagnetische Schaltungen im Bereich der Lüfter 50 ausgesandte elektromagnetische Strahlung durch die Lüfterräder 92 (vgl. Fig. 3) abgeschirmt, da diese üblicherweise einen Rotortopf aus Metall haben.

Besonders bevorzugt wird der Deckel 70 aus einem glasfaserverstärktem Kunststoff ausgebildet. Zum einen hat glasfaserverstärkter Kunststoff eine hohe Festigkeit, und zum anderen werden durch den glasfaserverstärkten Kunststoff keine negativen Auswirkungen auf die Antenne 14 erzeugt. Versuche haben ergeben, dass kohlefaserverstärkter Kunststoff schlechter geeignet ist, da es zu Wechselwirkungen mit der Antenne 14 kommen kann.

Fig. 12 zeigt einen Längsschnitt durch einen der Lüfter 50, welcher im Gehäuse 40 montiert ist. Der Lüfter 50 hat einen Flansch 101, der über – nicht dargestellte – Stege mit dem Lüftergehäuse 91 verbunden ist. Am Flansch 101 ist ein Lagerrohr 102 angeordnet, und in diesem ist eine Lageranordnung 103 zur Lagerung einer Welle 110 vorgesehen. Ein Stator 104 ist auf dem Lagerrohr 102 befestigt. Die Welle 110 ist mit einem Rotortopf 111 verbunden, und im Rotortopf 111 ist ein Permanentmagnet 112 angeordnet, um mit dem Stator 104 zusammen zu wirken und das Lüfterrad 92 mit den Lüfterflügeln 93 in Bewegung zu versetzen. Da der Rotortopf 111 üblicherweise aus Metall ausgebildet ist, bewirkt er eine Abschirmung zum Deckel 70 hin.

Der Rotortopf 111 hat einen Rotortopf-Boden 113 und einer Rotortopf-Seitenwand 114, und das Gehäuse 40 ist derart im Antennenanordnung-Gehäuse 12 angeordnet, dass die Rotortopf-Seitenwand 114 auf der der Antenne 14 zugewandten Seite des Rotortopf-Bodens 113 angeordnet ist. Hierdurch wird eine Abstrahlung elektromagnetischer Wellen in Richtung von der Antenne 14 weg gedämpft, und es kann ein Kunststoffdeckel 70 verwendet werden.

Beim Deckel 70 ist der äußere Rand 72, die Flanke 73 und der erhöhte innere Bereich 71 zu sehen, und der Deckel 70 hat bevorzugt einen Abstand vom Lüftergehäuse 91 und vom Lüfterrad 92.

Besonders hat der Lüfter 50 eine Lüfter-Leiterplatte 116 mit einem elektronischen Bauteil 118, wobei die Lüfter-Leiterplatte 116 im Rotortopf 114 angeordnet ist, besonders bevorzugt zwischen dem Stator 104 und dem Rotortopf-Boden 113. Hierdurch wird die Lüfter-Leiterplatte 116 durch den Rotortopf 114 abgeschirmt, die elektromagnetische Strahlung also im äußeren Bereich gedämpft. Dies war insbesondere vorteilhaft, weil Tests ergeben haben, dass die in elektrischen Bauteilen (z.B. in Mikrocontrollern) verwendeten Werkstoffe bereits zu einer Beeinflussung der Antenne 14 führen können.

Fig. 13 zeigt die Steuervorrichtung 57, die bevorzugt in der Lüftereinheit 30 angeordnet ist, vgl. Fig. 3. Die Steuervorrichtung 57 hat eine Leiterplatte 32 mit einer elektrischen Schaltung bzw. mit elektrischen Bauteilen 33, und die Leiterplatte 32 ist in einem Leiterplatten-Gehäuse 34 angeordnet, wobei das Leiterplatten-Gehäuse 34 bevorzugt als Wanne ausgebildet ist, um ein Vergießen der Leiterplatte 32 in der Wanne 34 zu ermöglichen. Das Lüftereinheit-Kabel 80 und die Lüfter-Kabel 82 sind mit der Leiterplatte 32 elektrisch verbunden, und die Leiterplatte 32 mit den elektrischen Bauteilen 33 und den Kabeln 80, 82 sind im Leiterplatten-Gehäuse 34 bevorzugt durch einen Verguss (Umguss) vor Wasser und Staub geschützt, so dass die Leiterplatte 32 und die elektrischen Bauteile 33 bevorzugt einen IP-Schutz der Klasse IP 55 oder besser, weiter bevorzugt einen IP-Schutz der Klasse IP 68 oder besser erfüllen.

Ein solcher Verguss erfolgt bevorzugt mit einem Kunststoff, beispielsweise Polyurethanharz. Man spricht allgemein von einem PUR-Material, also einem Polyurethan-Material. Es sind aber auch thermoplastische Schmelzklebstoffe geeignet, z.B. auf Basis von Polyamid.

Die Leiterplatte 32 hat eine längliche Erstreckung mit einer ersten Längsseite 37 und einer der ersten Längsseite 37 gegenüber liegenden zweiten Längsseite 38. Der Verguss 35 hat an der ersten Längsseite 37 ausgehend von der ersten Längsseite eine erste Dicke D1 und ausgehend von der zweiten Längsseite 38 eine zweite Dicke D2, wobei die erste Dicke und die zweite Dicke sich um maximal 20 % unterscheiden. Versuche haben ergeben, dass durch eine relativ konstante Dicke des Vergusses 35 negative Einflüsse einer Längenänderung in Folge einer Temperaturänderung verringern lassen, und dies hat zu einer höheren Haltbarkeit der Steuervorrichtung 37 geführt.

Am Leiterplatten-Gehäuse 34 sind Aussparungen 36 vorgesehen, um eine Verbindung der Steuervorrichtung 57 am Gehäuse 40 mit Hilfe der Steuervorrichtung-Befestigungselemente 88 zu ermöglichen, vgl. Fig. 9. Als Steuervorrichtung-Befestigungselemente 88 werden bevorzugt Spreizniete aus Kunststoff verwendet, um einen Metall-Metall-Kontakt auszuschließen.

Fig. 14 zeigt das Kabel-Befestigungselement 83 mit dem Kabelbinder 84 zur Aufnahme des Lüftereinheit-Kabels 80 bzw. des Lüfter-Kabels 82 (vgl. Fig. 3) und mit dem Rastelement 85, welches beim Einschieben des Kabel-Befestigungselements 83 in die Aussparung 100 (vgl. Fig. 11) mit dem Gehäuse 40 verrastet und somit das Kabel 80 bzw. 82 am Gehäuse 40 fixiert.

Fig. 15 zeigt einen Spreizniet, der bevorzugt als Lüftergehäuse-Verbindungselement 86, als Deckel-Verbindungselement 87 und/oder als Steuerschaltung-Verbindungselement 88 verwendet wird, vgl. Fig. 8.

Der Spreizniet 86, 87, 88 hat einen Grundkörper 89 und ein Kopfteil 97. Der Grundkörper 89 wird in eine der Ausnehmungen 59, 98, 99 gesteckt, und durch eine Verschiebung des Kopfteils 97 relativ zum Grundkörper 89 findet eine Spreizung des

Grundkörpers 89 statt. Die Verschiebung des Kopfteils 97 erfolgt beispielsweise durch ein Werkzeug wie eine Presse oder durch einen Roboterarm.

Fig. 16 zeigt einen Schnitt durch die Lüftereinheit 30, welcher Schnitt durch einen Spreizniet 86 verläuft, welcher Spreizniet 86 das Lüftergehäuse 91 am Gehäuse 40 befestigt. Der Grundkörper 89 des Spreizniet 86 erstreckt sich durch die Aussparung 99 des Gehäuses 40 und durch die Befestigungsöffnung 94 des Lüftergehäuses, und durch das Eindrücken des Kopfteils 97 ist der Spreizniet 86 gespreizt und sichert den Lüfter 50 am Gehäuse 40.

Fig. 18 zeigt eine schematische Abwicklung des Gehäusebasisteils 68 des Lüftergehäuses 40. Das Gehäusebasisteil 68 ist beispielsweise aus einem Blech ausgebildet, und durch Biegen der Flächen 43, 44, 45, 46, 47, 56 an den angedeuteten Biegestellen kann das Gehäusebasisteil mit den Spalten hergestellt werden. Die Aussparungen in dem Gehäusebasisteil 68 sind nicht dargestellt, sie werden aber bevorzugt in einem Stanzvorgang mit der Außenkontur gestanzt.

Fig. 17 zeigt eine zweite Ausführungsform der Antennenanordnung 10, bei der an Stelle der Axiallüfter 50 Radiallüfter 50 verwendet werden, die das Fluid axial an der Gehäuseseitenfläche 41 ansaugen und radial an mindestens einer Gehäuseseitenfläche 43, 45 ausblasen. Der mindestens eine Fluidkanal 19 ist an die veränderte Ausführung der Lüfter 50 angepasst und leitet das Fluid von den Gehäuseseitenflächen 43, 45 zur Antennenelektronik 16.

Bei der Lüftereinheit 30 kann die Gehäuseseitenfläche 42 geschlossen ausgebildet werden, da ein Luftstrom durch diese Gehäuseseitenfläche 42 nicht zwingend erforderlich ist. Bevorzugt werden an den Gehäuseseitenflächen 43, 45 Luftdurchströmöffnungen 62 vorgesehen. Der Deckel 70 und das Gehäusebasisteil 68 können im Übrigen wie oben beschrieben ausgebildet sein.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Antennenanordnung (10) mit einem Antennenanordnung-Gehäuse (12),
in welchem Antennenanordnung-Gehäuse (12)
eine Antenne (14),
eine Antennen-Elektronik (16) zur Ansteuerung der Antenne (14)
und eine Lüftereinheit (30) zur aktiven Kühlung der Antennen-Elektronik (16)
angeordnet sind,
welche Lüftereinheit (30) ein Lüftereinheit-Gehäuse (40) mit einer Mehrzahl von
Lüftereinheit-Gehäusesseitenflächen (41 bis 48) aufweist, welche eine erste
Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche (41) und eine zweite Lüftereinheit-
Gehäusesseitenfläche (42; 43, 45) umfassen,
in welchem Lüftereinheit-Gehäuse (40) mindestens zwei Lüfter (50) angeordnet sind,
wobei das Lüftereinheit-Gehäuse (40) an der ersten Lüftereinheit-
Gehäusesseitenfläche (41) und an der zweiten Lüftereinheit-Gehäusesseitenfläche (42;
43, 45) Fluiddurchströmöffnungen (61, 62) aufweist, um das Durchströmen eines
Fluids (18) durch die Fluiddurchströmöffnungen (61, 62) zu ermöglichen.
2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, bei welcher das Lüftereinheit-Gehäuse (40)
eine Gehäusesseitenfläche (42) aufweist, welche der Antenne (14) zugewandt
angeordnet ist,
wobei in dieser Gehäusesseitenfläche (42) Aussparungen (62) vorgesehen sind, und
wobei die maximale Breite jeder dieser Aussparungen kleiner als 5,0 cm ist,
bevorzugt kleiner als 3,0 cm.
3. Antennenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher im Lüftereinheit-Gehäuse
(40) eine Steuervorrichtung (57) vorgesehen ist, welche über elektrische Leitungen
mit den Lüftern (50) verbunden ist, um diese anzusteuern, wobei die
Steuervorrichtung (57) bevorzugt zusätzlich mit einem Temperatursensor (90)
elektrisch verbunden ist.

4. Antennenanordnung nach Anspruch 3, bei welcher die Steuervorrichtung (57) eine Leiterplatte (32) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, die mindestens zwei Lüfter (50) anzusteuern.
5. Antennenanordnung nach Anspruch 3 oder 4, bei welcher die Leiterplatte (32) in einem Leiterplatten-Gehäuse (34) angeordnet und mit einem Verguss (35) versehen ist, wobei das Leiterplatten-Gehäuse (34) dazu ausgebildet ist, als Wanne für den Verguss zu dienen.
6. Antennenanordnung nach Anspruch 5, bei welcher der Verguss (35) dazu ausgebildet ist, einen IP-Schutz der Leiterplatte (32) zu bewirken, welcher mindestens der Klasse IP55, bevorzugt mindestens der Klasse IP68 entspricht.
7. Antennenanordnung nach Anspruch 6, bei welcher die Leiterplatte (32) eine längliche Erstreckung mit einer ersten Längsseite (37) und einer der ersten Längsseite (37) gegenüber liegenden zweiten Längsseite (38) hat, bei welcher der Verguss (35) an der ersten Längsseite (37) ausgehend von der ersten Längsseite (37) eine erste Dicke (D1) und ausgehend von der zweiten Längsseite (38) eine zweite Dicke (D2) aufweist, wobei die erste Dicke (D1) und die zweite Dicke (D2) sich um maximal 20 % unterscheiden.
8. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, welche ein elektrisches Lüftereinheit-Kabel (80) aufweist, welches mit der Leiterplatte (32) elektrisch verbunden ist und durch eine Öffnung im Lüftereinheit-Gehäuse (40) zur Außenseite des Lüftereinheit-Gehäuses (40) verläuft, um eine elektrische Kontaktierung der Leiterplatte von außen zu ermöglichen.
9. Antennenanordnung nach Anspruch 8, bei welcher das Lüftereinheit-Kabel (80) an zwei einander gegenüber liegenden Lüftereinheit-Gehäusesseitenwänden (41, 42) geführt ist, um die Möglichkeit einer Bewegung des Lüftereinheit-Kabels (80) innerhalb des Lüftereinheit-Gehäuses (40) zu verringern.

10. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher eine Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) als Bodenfläche und mindestens zwei zueinander benachbarte Lüftereinheit-Gehäuseseitenflächen (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) als Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) ausgebildet sind, welche Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) jeweils mit der Bodenfläche (42) verbunden sind und eine gemeinsame Kante (51, 52, 53, 54) des Lüftereinheit-Gehäuses (40) bilden, wobei die zwei benachbarten Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) im Bereich der Kante (51, 52, 53, 54) einen Spalt (51', 52', 53', 54') ausbilden, um eine Berührung der Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) im Bereich der Kante (51, 52, 53, 54) zu verhindern.
11. Antennenanordnung nach Anspruch 10, bei welcher das Lüftereinheit-Gehäuse (40) vier Seitenwände (43, 44, 45, 46) aufweist, welche vier Seitenwände jeweils mit der Bodenfläche (42) verbunden sind, wobei jeweils zwei benachbarte Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) der vier Seitenwände (43, 44, 45, 46) eine gemeinsame Kante (51, 52, 53, 54) des Lüftereinheit-Gehäuses (40) bilden, und wobei die jeweils zwei benachbarten Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) im Bereich der Kante (51, 52, 53, 54) einen Spalt (51', 52', 53', 54') ausbilden, um eine Berührung der Seitenwände (43, 44, 45, 46) im Bereich der Kante (51, 52, 53, 54) zu verhindern.
12. Antennenanordnung nach Anspruch 11, bei welcher die Seitenwände (43, 44, 45, 46) und die Bodenfläche (42) aus einem Blech ausgebildet sind, wobei im Übergangsbereich zwischen den Seitenwänden (43, 44, 45, 46) und der Bodenfläche (42) eine Biegung des Blechs vorgesehen ist.
13. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei welcher mindestens eine erste Seitenwand (43) an der von der Bodenfläche (42) abgewandten Seite einen Flügelbereich (47) aufweist, welcher Flügelbereich (47)

derart von der ersten Seitenwand (43) abgebogen ist, dass der Flügelbereich (47) und die Bodenfläche (42) einen Bereich (49) im Lüftereinheit-Gehäuse (40) auf zwei gegenüber liegenden Seiten begrenzen.

14. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei welcher der Spalt (51', 52', 53', 54') zwischen den benachbarten Seitenwänden (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) zumindest bereichsweise, bevorzugt über die gesamte Länge des Spalts (51', 52', 53', 54'), größer als 0,2 mm ist, bevorzugt größer als 0,3 mm, weiter bevorzugt größer als 0,5 mm.
15. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei welcher der Spalt (51', 52', 53', 54') zwischen den benachbarten Seitenwänden kleiner ist als 3,0 mm, bevorzugt kleiner als 2,0 mm.
16. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei welcher das Lüftereinheit-Gehäuse (40) einen Deckel (70) aufweist, welcher derart mit den Seitenwänden (43, 44, 45, 46) verbindbar ist, dass er der Bodenfläche (42) gegenüber liegt.
17. Antennenanordnung nach Anspruch 16, bei welcher der Deckel (70) mit den Seitenwänden (43, 44, 45, 46) lösbar verbindbar ist.
18. Antennenanordnung nach Anspruch 16 oder 17, bei welcher der Deckel (70) mindestens ein Abstandhalter-Element (76, 77, 78, 79) aufweist, welches dazu ausgebildet ist, eine Bewegung zweier benachbarten Seitenwände (43, 44; 44, 45; 45, 46; 46, 43) aufeinander zu zu begrenzen und hierdurch einen Kontakt der Seitenwände (43, 44, 45, 46) im Bereich des Spalts (51', 52', 53', 54') zu verhindern, wobei das mindestens eine Abstandhalter-Element (76, 77, 78, 79) bevorzugt gegen beide benachbarten Seitenwände anliegt.

19. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, bei welcher der Deckel (70) aus einem Kunststoff ausgebildet ist, insbesondere aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff.
20. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Deckel (70) als Schale (70) ausgebildet ist, wobei ein innerer Bereich (71) der Schale (70) als Erhebung gegenüber mindestens einem Teil des äußeren Rands (72) der Schale (70) ausgebildet ist, wobei die Erhebung eine Flanke (73) aufweist, und wobei die Erhebung bevorzugt zur Außenseite des Lüftereinheit-Gehäuses (40) hin ausgebildet ist.
21. Antennenanordnung nach Anspruch 20, bei welcher die Flanke (73) mit einer gekrümmten Kontur ausgebildet ist, um eine Versteifung der Schale (70) zu bewirken.
22. Antennenanordnung nach Anspruch 21, bei welcher im Bereich der Flanke (73) Fluiddurchströmöffnungen (61) vorgesehen sind.
23. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, bei welcher der innere Bereich (71) Fluiddurchströmöffnungen (61) für eine Mehrzahl von Lüftern (50) aufweist.
24. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, bei welcher im inneren Bereich (71) ein Plateau ausgebildet ist, wobei im Bereich des Plateaus Fluiddurchströmöffnungen (61) für eine Mehrzahl von Lüftern (50) ausgebildet sind.
25. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die im Lüftereinheit-Gehäuse (40) befestigten Lüfter (50) einen Rotortopf (111) mit einem Rotortopf-Boden (113) und einer Rotortopf-Seitenwand (114) aufweisen, und bei welcher das Lüftereinheit-Gehäuse (40) derart im Antennenanordnung-

Gehäuse (12) angeordnet ist, dass die Rotortopf-Seitenwand (114) auf der der Antenne (14) zugewandten Seite des Rotortopf-Bodens (113) angeordnet ist.

26. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die mindestens zwei Lüfter (50) jeweils ein Lüftergehäuse aufweisen, wobei das Lüftergehäuse jeweils über ein Lüftergehäuse-Verbindungselement (86) mit einer Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) verbunden ist, wobei das Lüftergehäuse-Verbindungselement (86) aus Kunststoff ausgebildet ist.
27. Antennenanordnung nach Anspruch 26, bei welcher das Lüftergehäuse-Verbindungselement (86) als Spreizniet ausgebildet ist, welcher bevorzugt von der Außenseite des Lüftereinheit-Gehäuses (40) durch eine Aussparung (99) des Lüftereinheit-Gehäuses (40) in eine Befestigungsöffnung (94) des Lüftergehäuses (91) eingeschoben ist.
28. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Lüfter-Kabel (82) der Lüfter (50) an mindestens einer Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) über ein Kabel-Befestigungselement (83) aus Kunststoff befestigt sind, um die Möglichkeit einer Bewegung der Lüfter-Kabel (82) im Lüftereinheit-Gehäuse (40) zu verringern.
29. Antennenanordnung nach Anspruch 28, bei welcher das Kabel-Befestigungselement (83) einen Kabelbinder (84) und einen mit dem Kabelbinder verbundenen Rastelement (85) aufweist, wobei der Kabelbinder (84) das Lüfter-Kabel (82) umschließt, und wobei das Rastelement (85) in einer Aussparung (100) im Lüftergehäuse (40) eingerastet ist.
30. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher zumindest die der Antenne (14) zugewandte Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet ist, um eine Abschirmung der von der Lüftereinheit (30) erzeugten elektromagnetischen Strahlung zu bewirken, wobei der metallische Werkstoff bevorzugt Aluminium mit einem Massenanteil von

mindestens 0,60 aufweist,
wobei bevorzugt auch die an die der Antenne (14) zugewandte Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) angrenzenden Lüftereinheit-Gehäuseseitenflächen (43, 44, 45, 46) aus einem metallischen Werkstoff ausgebildet sind.

31. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der metallische Werkstoff des Lüftereinheit-Gehäuses (40) auf der Innenseite keinen direkten Kontakt zu einem metallischen Werkstoff eines im Lüftereinheit-Gehäuse (40) angeordneten Bauteils (50, 57, 80, 82) aufweist.
32. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Lüfter (50) einen Rotortopf (114) mit einem Rotortopf-Boden (113) und eine Lüfter-Leiterplatte (116) mit einem elektronischen Bauteil (118) aufweisen, wobei die Lüfter-Leiterplatte (116) im Rotortopf (114) angeordnet ist, um die Lüfter-Leiterplatte (116) durch den Rotortopf (114) abzuschirmen.
33. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die zweite Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (42) der ersten Lüftereinheit-Gehäuseseitenfläche (41) gegenüber liegt.
34. Antennenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche an einem Sendemast (11) montiert ist.
35. Basisstation (15) für ein Mobilfunknetz, welche eine Antennenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

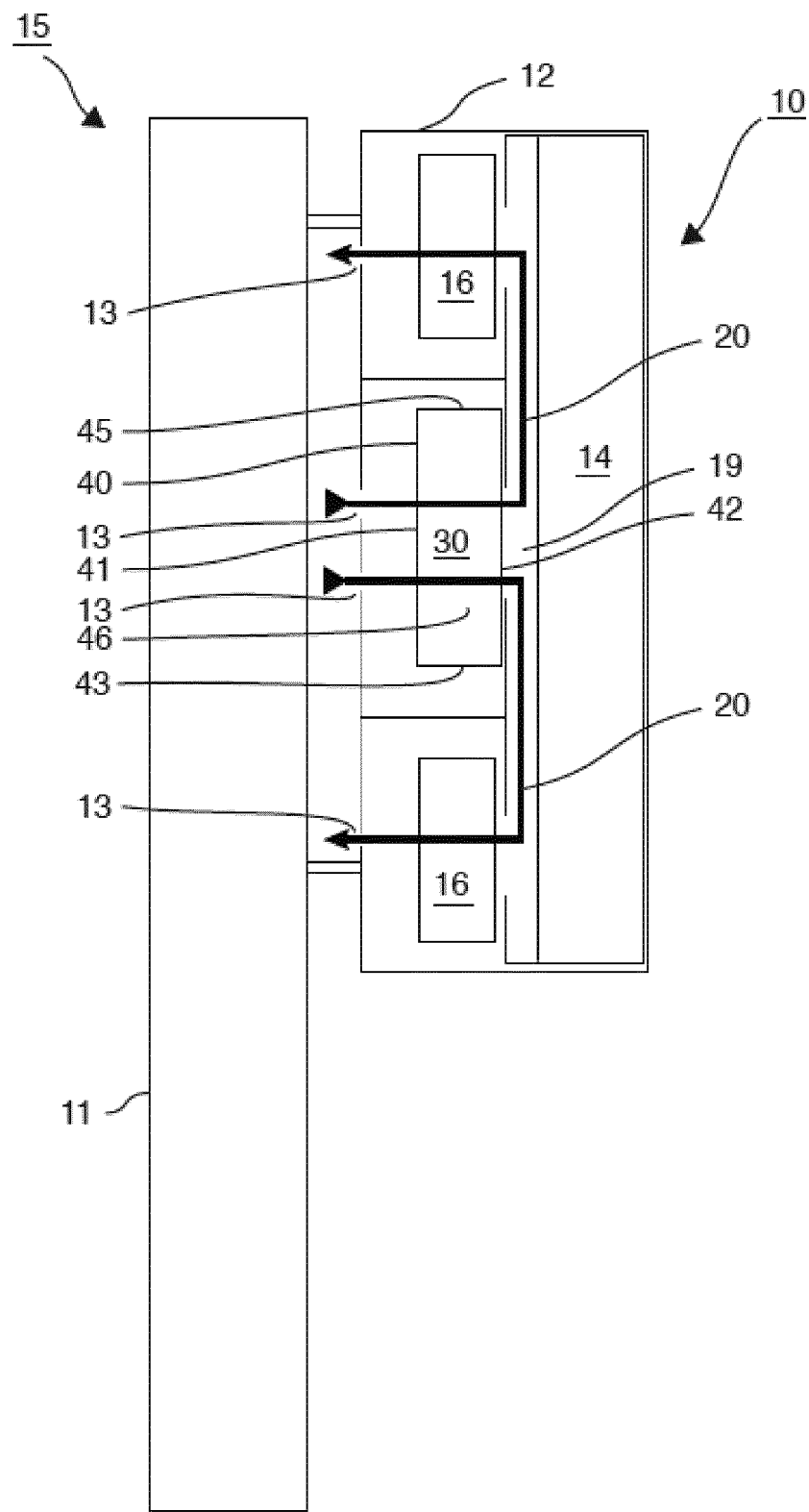
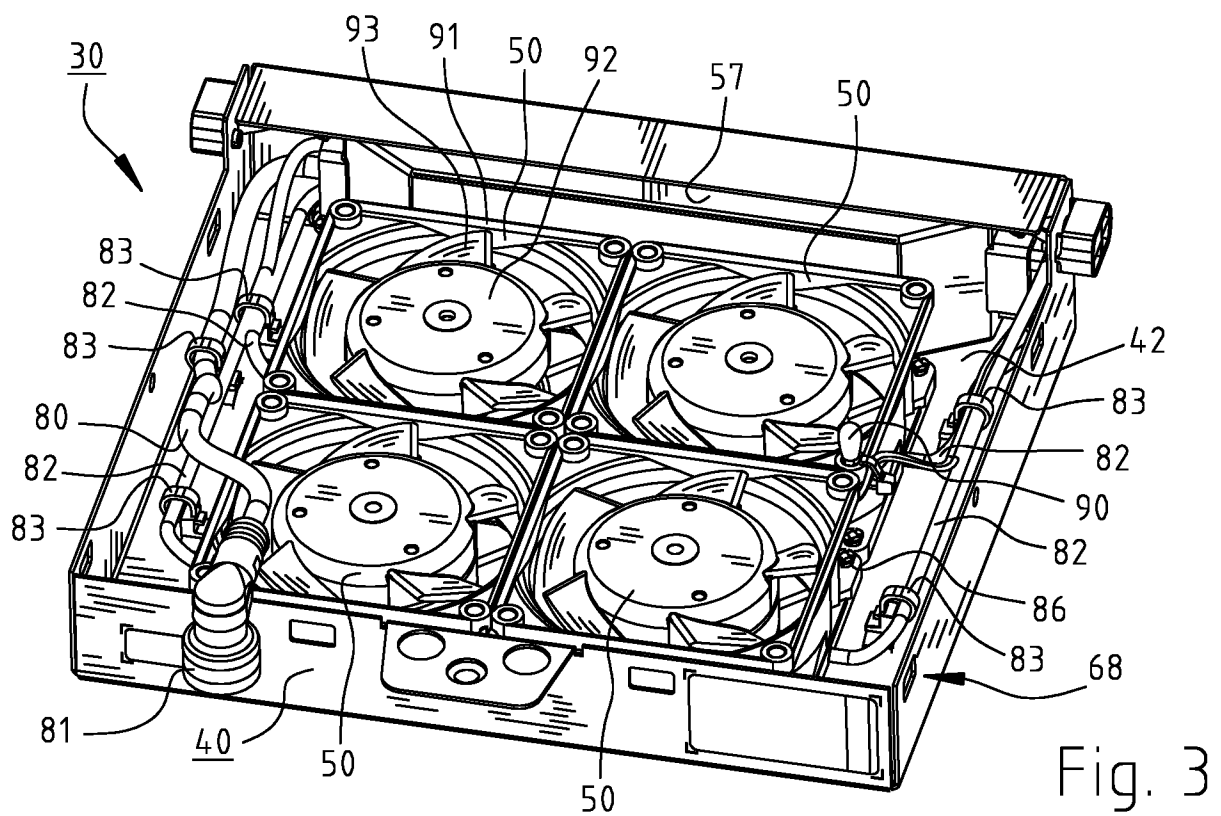
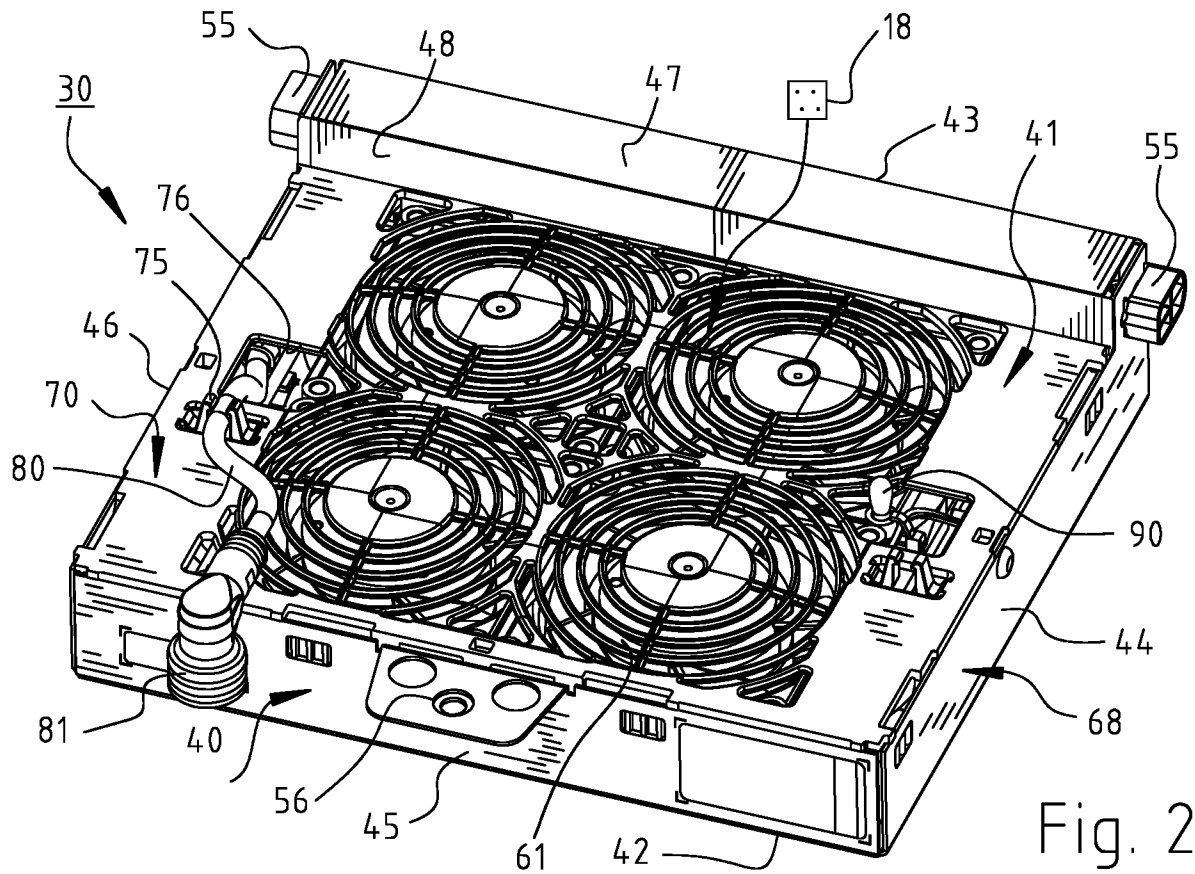


Fig. 1

2 / 11



3 / 11

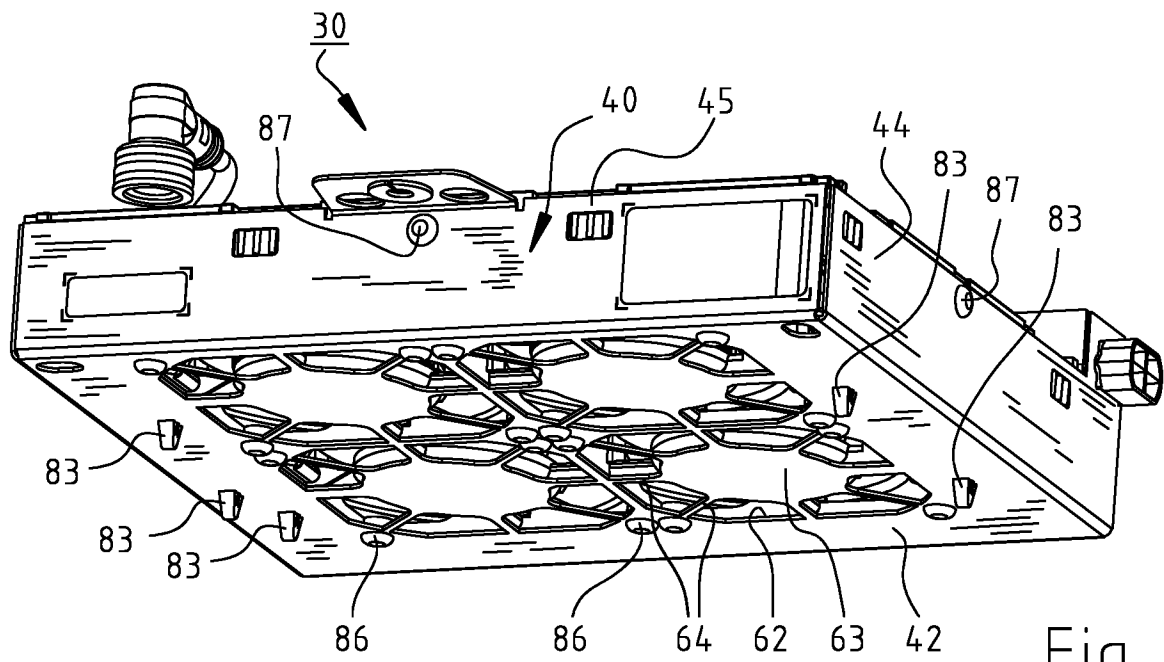


Fig. 4

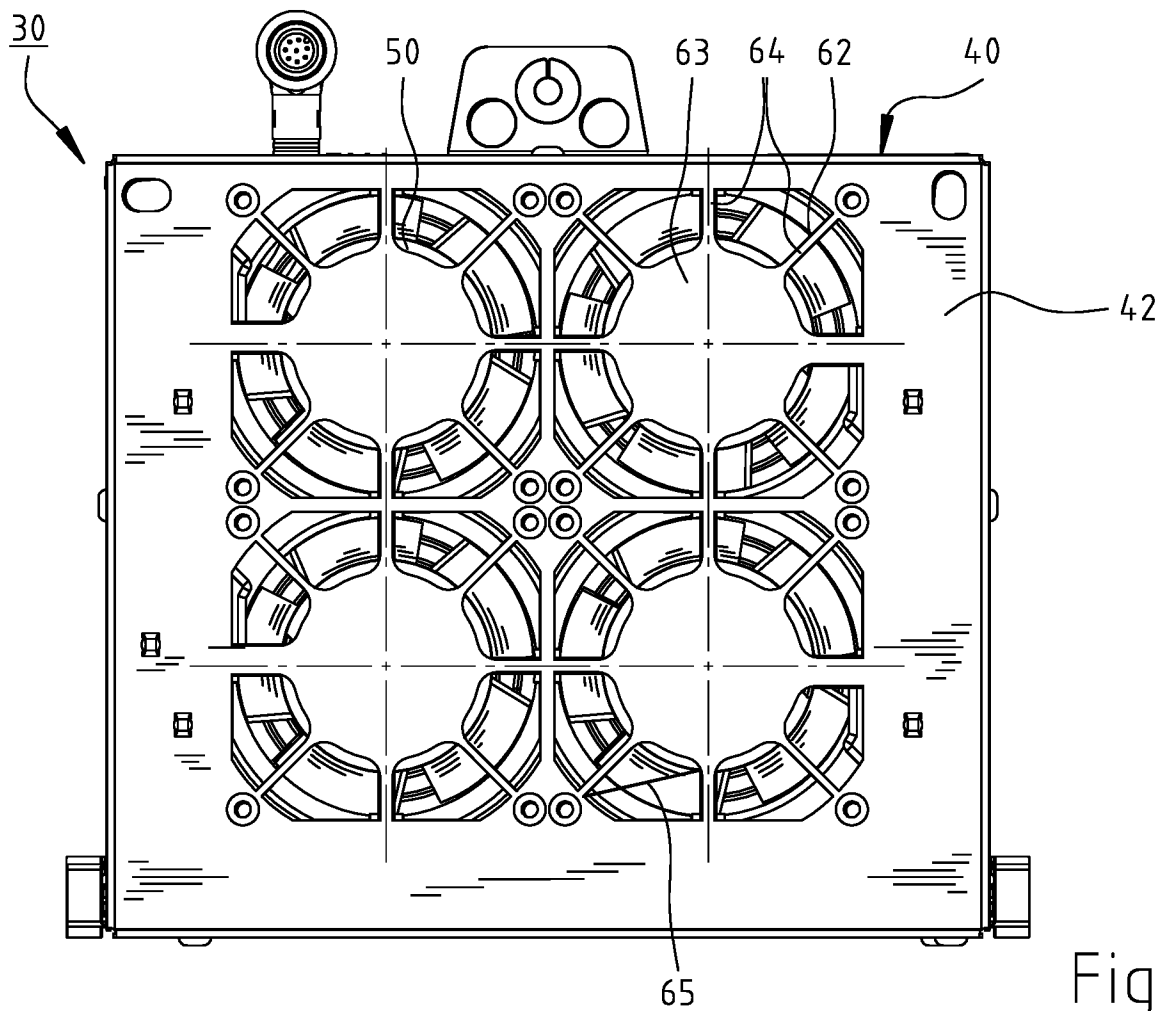


Fig. 5

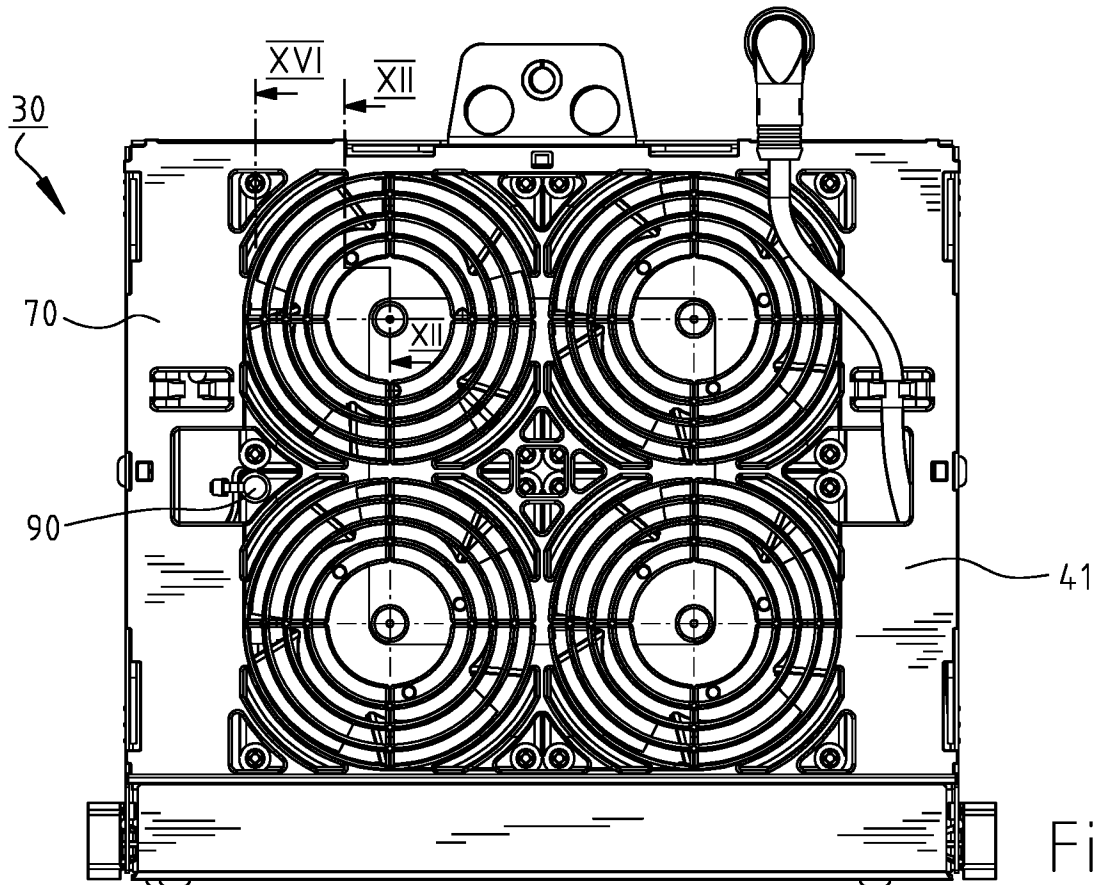


Fig. 6

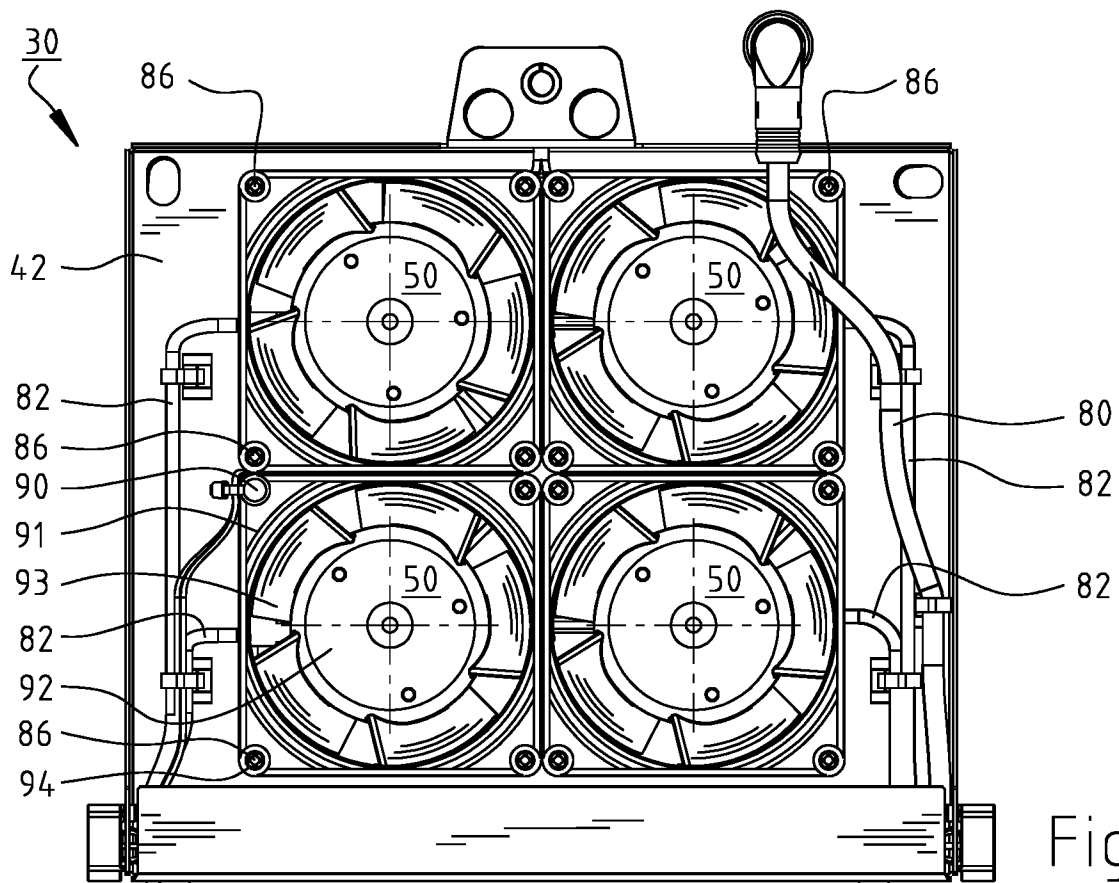


Fig. 7

5 / 11

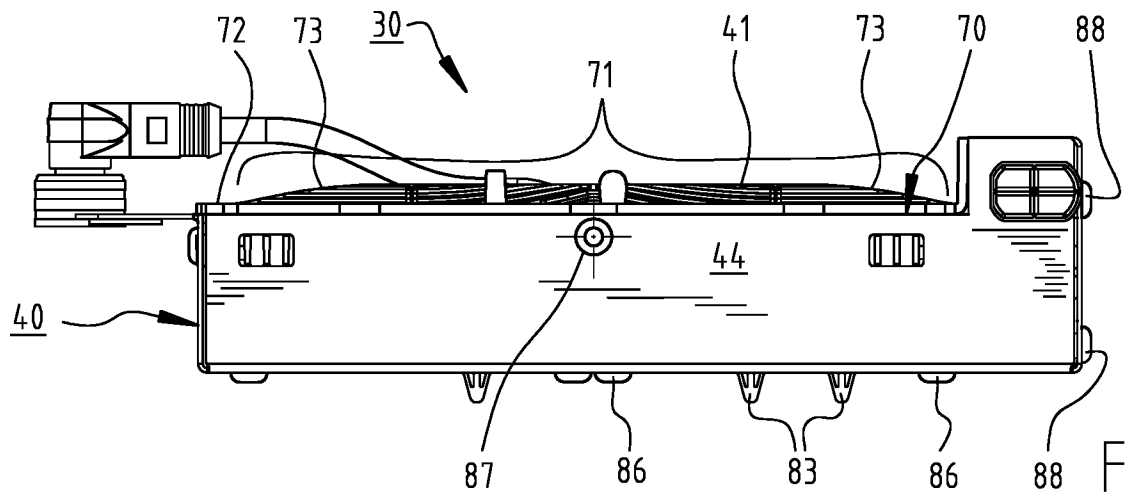


Fig. 8

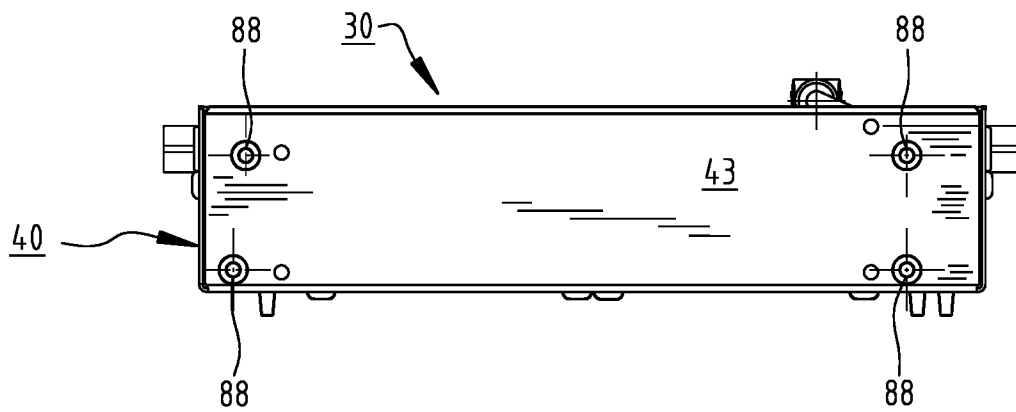


Fig. 9

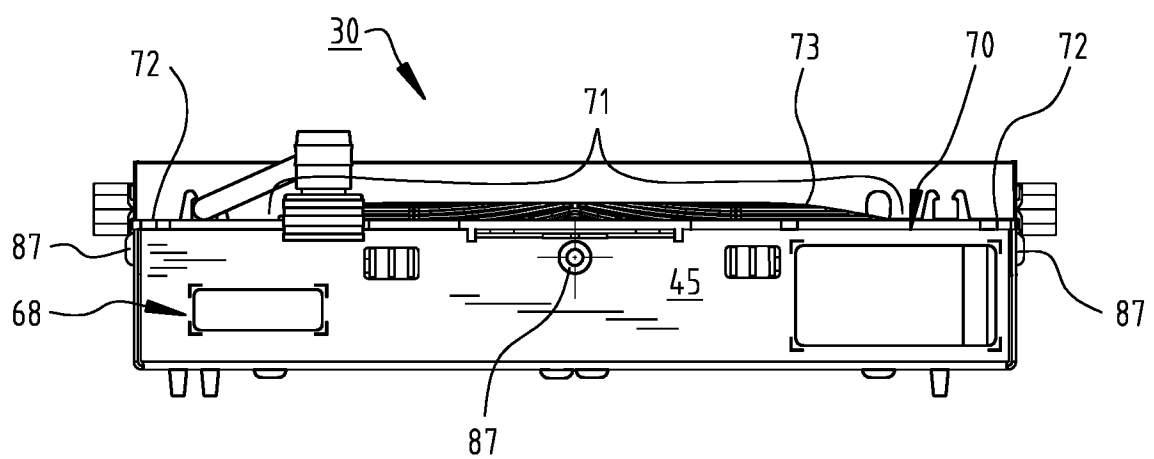


Fig. 10

6/ 11

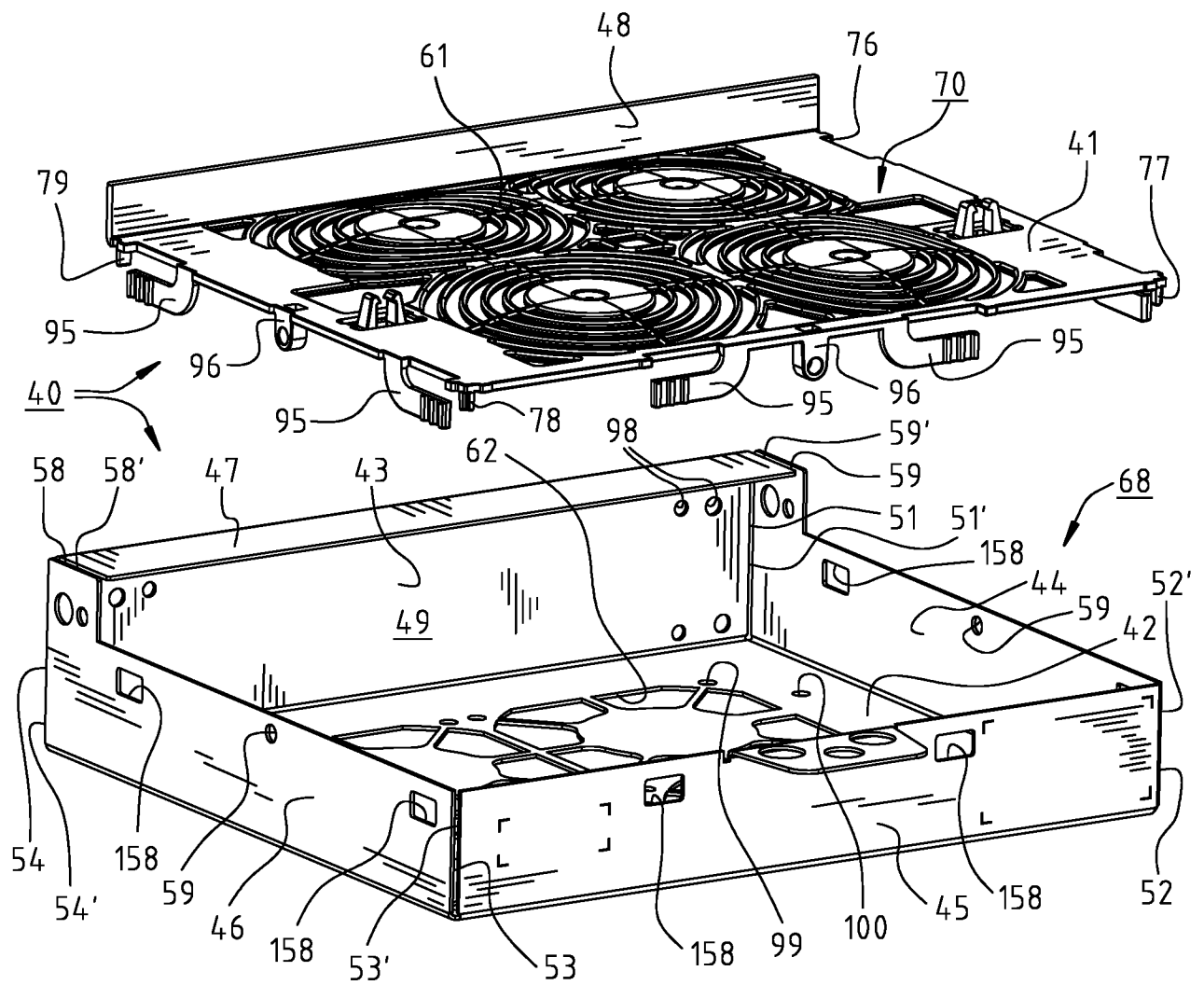


Fig. 11

7 / 11

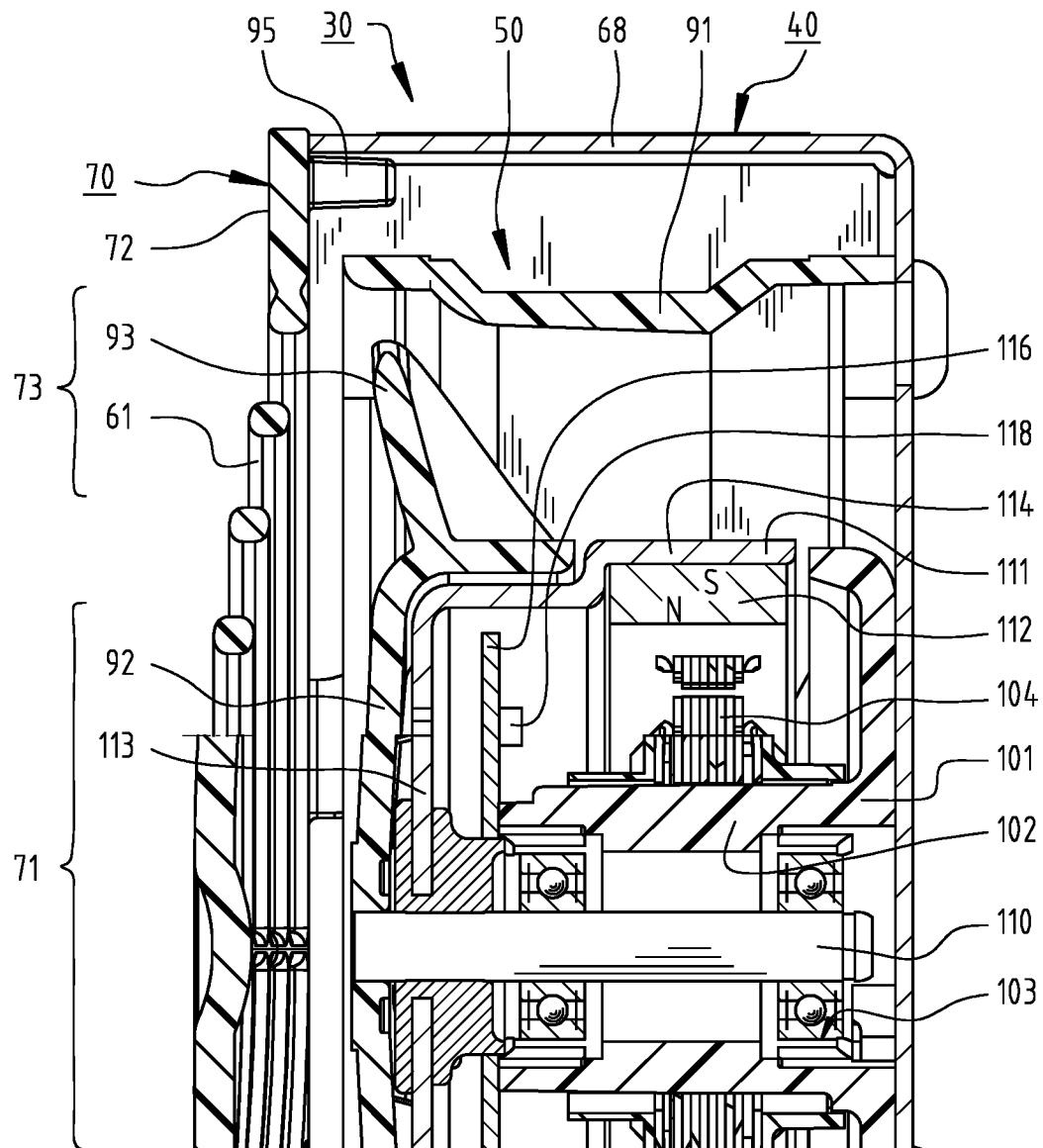
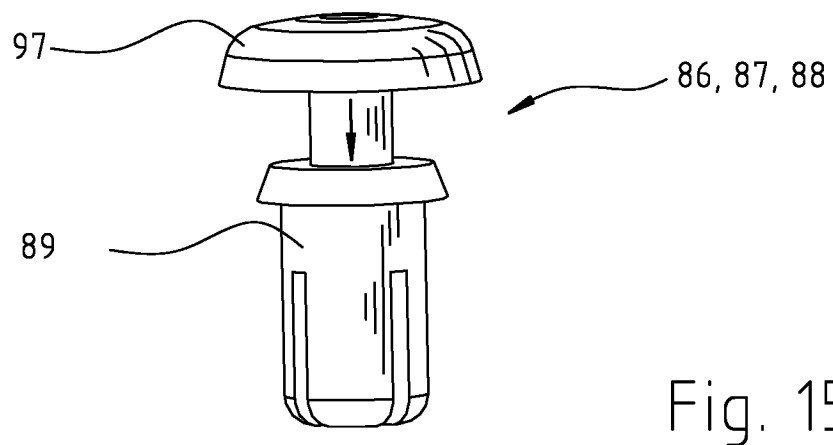
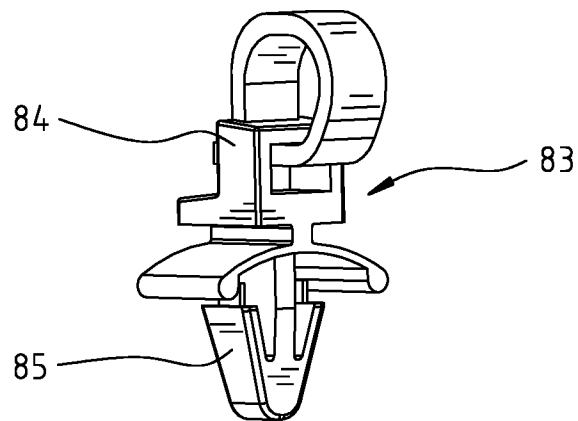
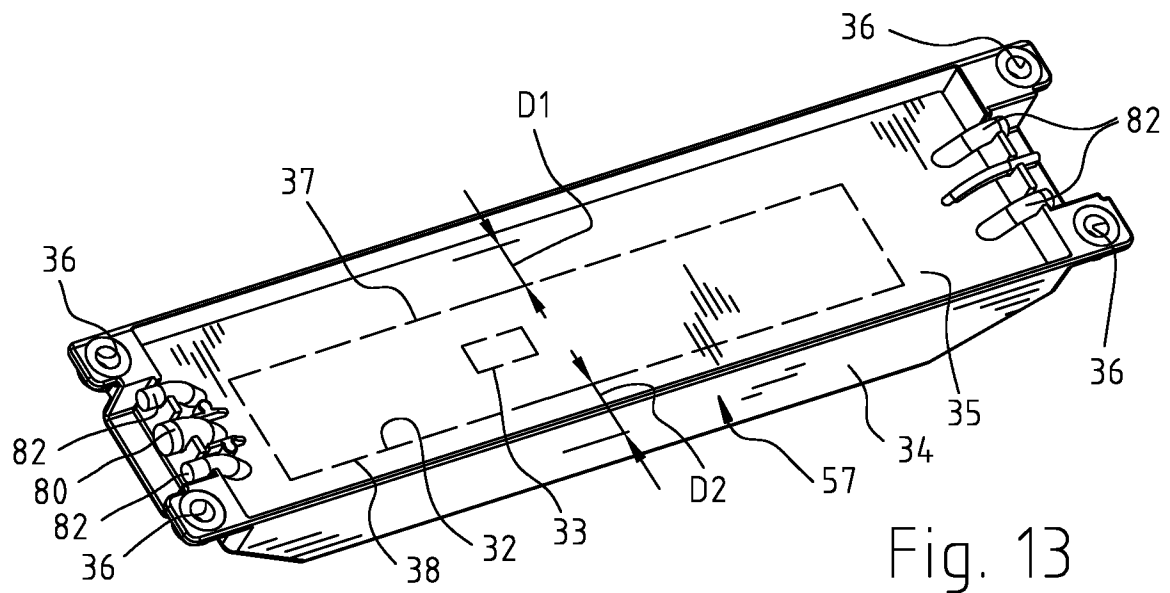


Fig. 12

8 / 11



9 / 11

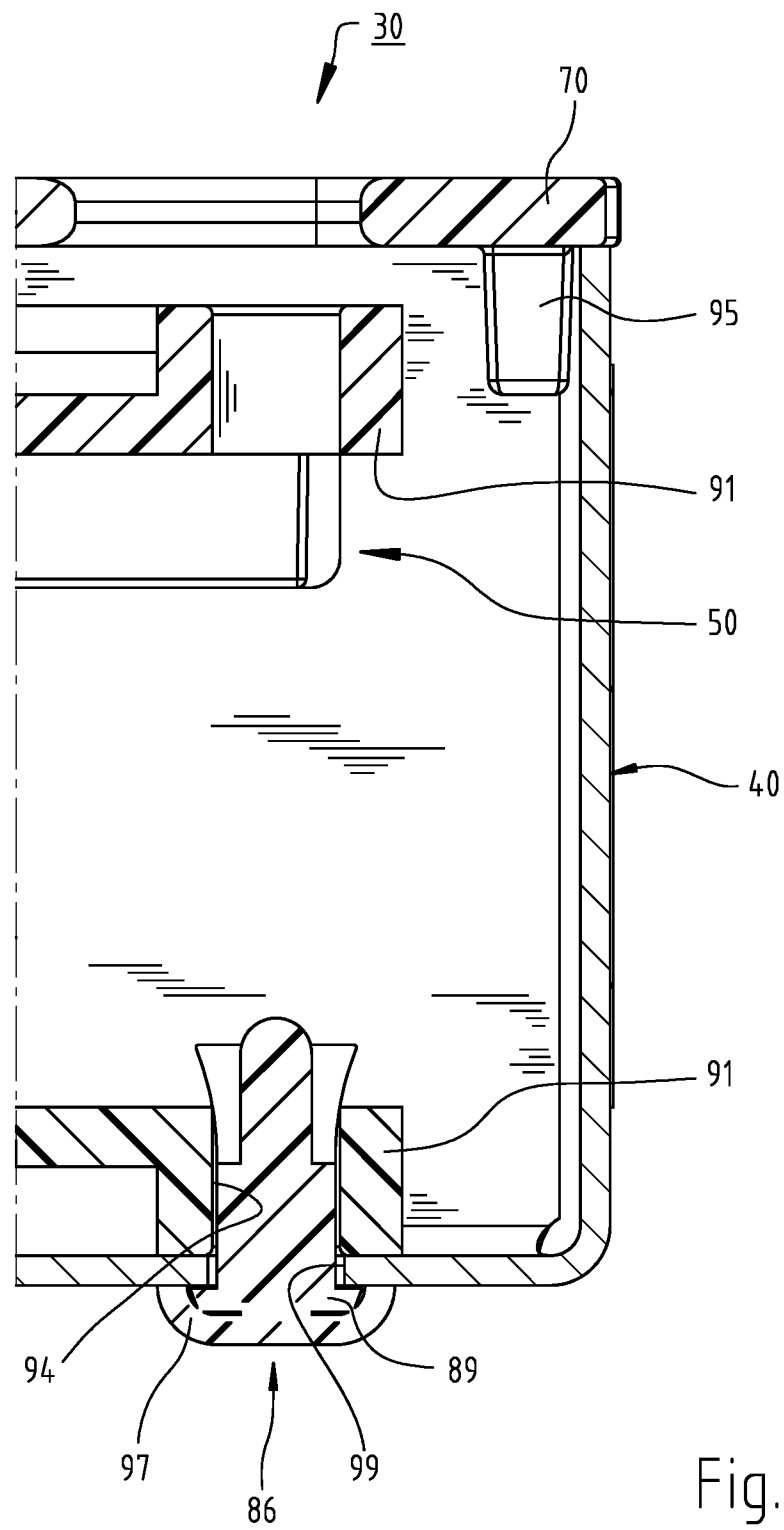


Fig. 16

10 / 11

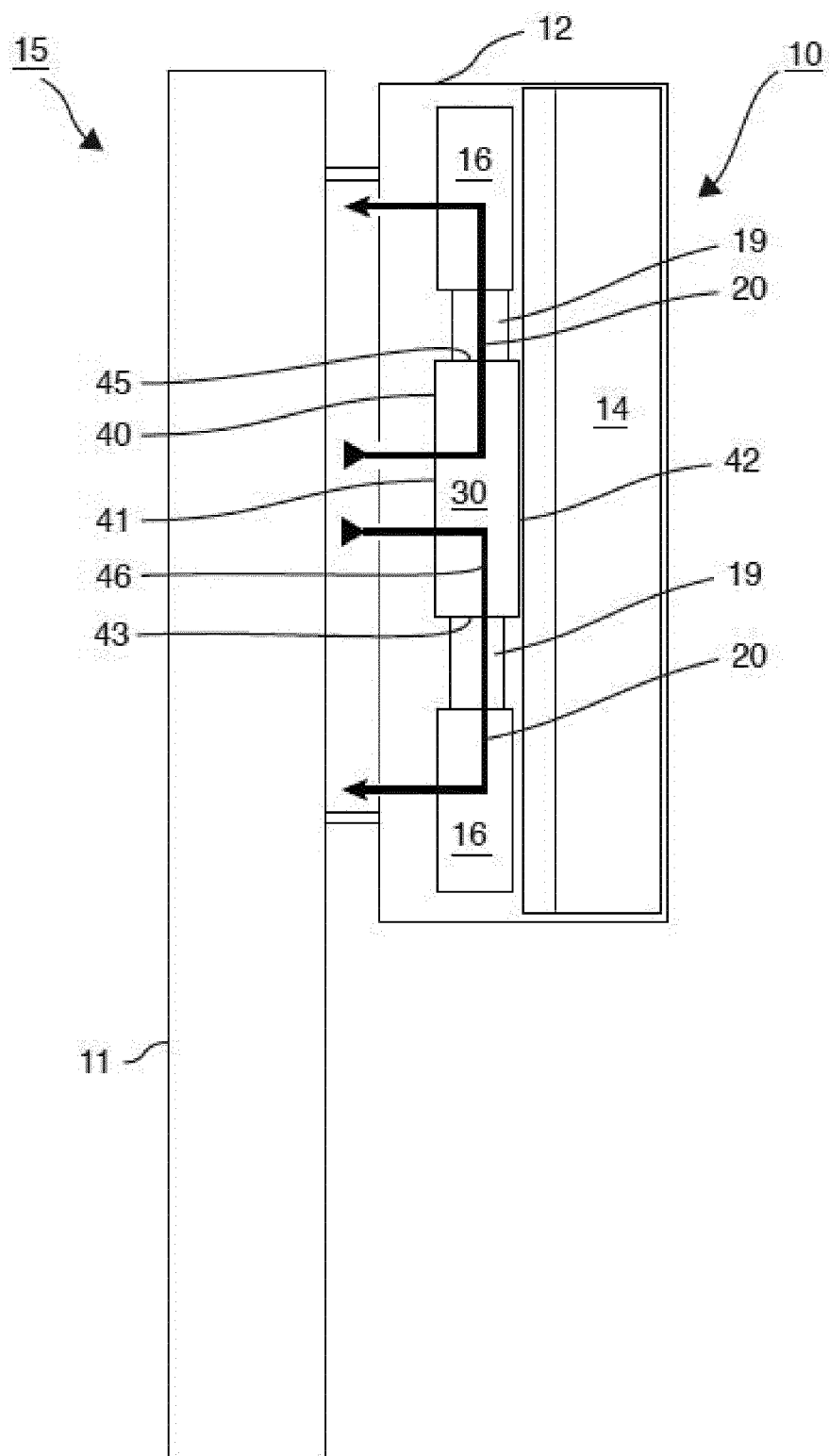


Fig. 17

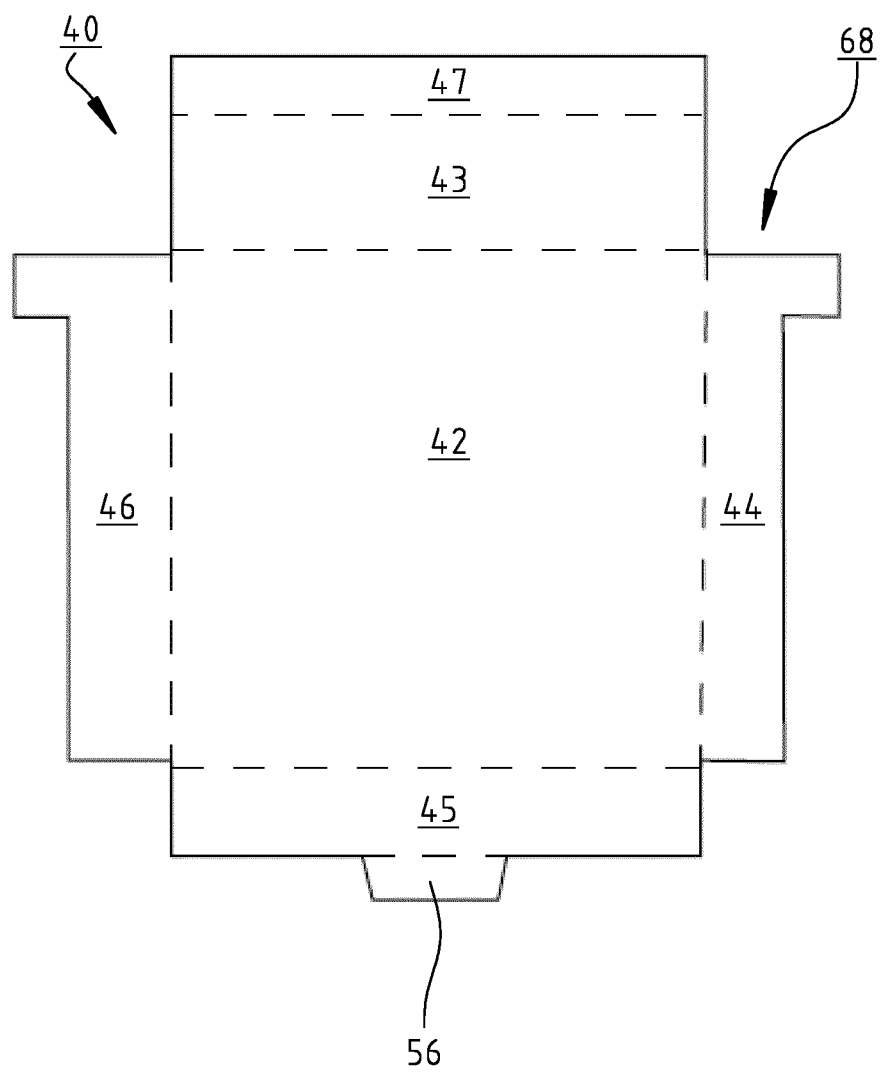


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/061810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H05K7/20 H04B1/036 H05K9/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q H05K H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 655 375 A (JU CHANG HO [US]) 12 August 1997 (1997-08-12)	1,3-35
A	column 1, lines 57-60 column 2, lines 52-66; figure 1 column 3, lines 34-39; figure 3 -----	2
Y	US 2001/054494 A1 (OYAMADA TAKASHI [JP]) 27 December 2001 (2001-12-27)	1,3-35
A	paragraph [0030]; figure 4 -----	2
A	GB 2 289 827 A (MOTOROLA LTD [GB]) 29 November 1995 (1995-11-29)	1-35
	abstract; figures 2,3 -----	
A	US 5 460 571 A (KATO JUNICHI [US] ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24)	1-35
	abstract; figure 6 -----	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2015

Date of mailing of the international search report

09/09/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Shaa'an, Mohamed

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/061810

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5655375	A	12-08-1997	NONE

US 2001054494	A1	27-12-2001	EP 1187352 A2 13-03-2002
			JP 3661766 B2 22-06-2005
			JP 2002009455 A 11-01-2002
			US 2001054494 A1 27-12-2001

GB 2289827	A	29-11-1995	NONE

US 5460571	A	24-10-1995	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H05K7/20 H04B1/036 H05K9/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01Q H05K H04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 655 375 A (JU CHANG HO [US]) 12. August 1997 (1997-08-12)	1,3-35
A	Spalte 1, Zeilen 57-60 Spalte 2, Zeilen 52-66; Abbildung 1 Spalte 3, Zeilen 34-39; Abbildung 3 -----	2
Y	US 2001/054494 A1 (OYAMADA TAKASHI [JP]) 27. Dezember 2001 (2001-12-27)	1,3-35
A	Absatz [0030]; Abbildung 4 -----	2
A	GB 2 289 827 A (MOTOROLA LTD [GB]) 29. November 1995 (1995-11-29) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	1-35
A	US 5 460 571 A (KATO JUNICHI [US] ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Zusammenfassung; Abbildung 6 -----	1-35



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/09/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Shaa'an, Mohamed

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/061810

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5655375	A	12-08-1997	KEINE

US 2001054494	A1	27-12-2001	EP 1187352 A2 13-03-2002
			JP 3661766 B2 22-06-2005
			JP 2002009455 A 11-01-2002
			US 2001054494 A1 27-12-2001

GB 2289827	A	29-11-1995	KEINE

US 5460571	A	24-10-1995	KEINE
