(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 531 272 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
F04D 27/00 *(2006.01)* ***F04D 25/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **04024746.2**

(22) Anmeldetag: **18.10.2004**

(54) **Lüfter mit einem Sensor**

Fan and sensor

Ventilateur avec capteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **12.11.2003 DE 20318040 U**
07.08.2004 DE 202004012411 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.05.2005 Patentblatt 2005/20

(73) Patentinhaber: **ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG**
78112 St. Georgen (DE)

(72) Erfinder:
- **Ardelt, Helmut**
78052 VS-Villingen (DE)
- **Peia, Rodica**
78658 Zimmern ob Rottweil (DE)

(74) Vertreter: **Raible, Tobias et al**
Raible & Raible
Patentanwälte
Bolzstrasse 3
70173 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 643 339
DE-U1- 9 100 952
US-A- 5 436 519
US-A- 5 701 045
US-A- 6 013 966
US-A- 6 109 890

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 531 272 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Zur Luftmessung, z.B. für Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen, werden sogenannte Sensorlüfter verwendet. Nach dem technischen Sprachgebrauch handelt es sich hierbei um Minilüfter.

[0002] Solche Sensorlüfter sind meistens etwas größer als ein Fingerhut und enthalten einen elektronisch kommutierten Miniaturmotor, dessen Rotor ein kleines Lüfterrad antreibt. Letzteres saugt Luft über eine Luftdurchtrittsöffnung an, und diese Luft wird anschließend, nachdem z.B. ihre Temperatur gemessen worden ist, durch eine oder mehrere Öffnungen wieder ausgeblasen.

[0003] Im Bereich der Luftdurchtrittsöffnung werden ein oder mehrere Sensoren angeordnet, z.B. ein NTC-Widerstand, an welchem die aktuelle Lufttemperatur gemessen wird, oder ein Sensor für die Feuchtigkeit, Qualität, radioaktive Belastung etc. der Luft. Entsprechend diesen Sensordaten wird z.B. eine Klimaanlage gesteuert. Da der Lüfter so klein ist, ist es schwierig und auch mit erheblichen Kosten verbunden, einen solchen Sensor zu montieren, z.B. einen NTC-Widerstand. Außerdem muss von der Montagestelle des Sensors eine elektrische Verbindung zu einem Anschluss des Lüfters hergestellt werden, was zusätzliche Kosten verursacht.

[0004] Aus der US-A-6 013 966 kennt man einen Kleinlüfter mit einem Lüfterrad, das vom Rotor eines kollektorlosen Gleichstrommotors angetrieben wird. Dieser Motor ist als einphasiger, einsträngiger Klauenpolmotor mit einem rückschlussfreien Permanentmagnetrotor ausgebildet. Am Stator sind zwei Positioniermagnete vorgesehen, welche im Ruhezustand eine Startposition des Rotors bewirken, aus der heraus ein einphasiger Motor sicher in einer vorgegebenen Drehrichtung starten kann.

[0005] Aus der US-A-5 701 045 kennt man einen Minilüfter für beengte Bauräume, in welchen sich elektronische Komponenten befinden. Diese müssen bei Bedarf gekühlt werden. Hierfür ist der Lüfter ausgebildet. Er saugt Luft axial an und "wirft" sie radial auf die erhitzten elektronischen Bauelemente, z.B. auf die CPU in einem Laptop. - Die Durchströmrichtung der Luft durch diesen Minilüfter wird durch die Form der Lüfterschaufeln bestimmt, da sich der Rotor nur in einer vorgegebenen Richtung drehen kann.

[0006] Die DE 196 43 339 A1 zeigt ein elektromotorisches Gebläse mit einem mittleren Gehäuseteil, einem elektronisch kommutierten elektrischen Antriebsmotor, und einem auf einer Rotorwelle befestigten Lüfterrad. Das mittlere Gehäuseteil ist über Rasthaken mit einer Leiterplatte verbunden, und diese enthält einen Temperaturfühler.

[0007] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen neuen Lüfter bereit zu stellen.

[0008] Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Durch die Verwendung einer Leiterplatte wird die Herstellung wesentlich erleichtert, denn an einer Leiterplatte kann ein Sensor mit den Methoden der automatisierten Fertigung befestigt werden, z.B. als SMD-Bauteil, welches nur eine sehr geringe Bauhöhe hat. Hierdurch wird es möglich, die Baugröße eines solchen Sensorlüfters zu reduzieren.

[0009] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist Gegenstand des Anspruchs 13, wobei die Leiterplatte mit Vorteil im Bereich ihrer Biegung eine reduzierte Dicke hat. Diese kann z.B. um mindestens 50 % reduziert sein, bevorzugt um 70 bis 85 %.

[0010] Dabei hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, die Leiterplatte im Bereich ihrer Biegung an einer Biegekante des Lüftergehäuses abzustützen, insbesondere formschlüssig. Diese Biegekante hat wichtige Vorteile:

- Sie stützt die Leiterplatte während des Biegevorgangs und vermeidet dadurch, dass die Leiterplatte während der Montage bricht.
- Sie stützt und schützt die Leiterplatte während der gesamten Lebensdauer des Lüfters, so dass der dünne Teil der Leiterplatte durch seine Auflage auf die Biegekante sehr gut abgestützt und dadurch gegen mechanische Beschädigungen geschützt ist.

[0011] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispiel, sowie aus den übrigen Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 einen sehr stark vergrößerten Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Lüfters, gesehen längs der Linie I-I der Fig. 2,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Ansaugöffnung des Lüfters, gesehen in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1,

Fig. 3 eine raumbildliche Darstellung einer bei Fig. 1 und 2 verwendeten Leiterplatte im Zustand, bevor sie gebogen wird,

Fig. 4 dieselbe Leiterplatte im gebogenen Zustand, und

Fig. 5 den Lüfter nach Fig. 1 und 2 in einer stark vergrößerten Explosionsdarstellung,

Fig. 6 eine Variante zu Fig. 1 bis 5; diese zeigt einen Lüfter, bei dem ein NTC-Widerstand 186 auf einer separaten Leiterplatte 185 befestigt ist, in perspektivischer Darstellung, und

Fig. 7 eine Explosionsdarstellung des Lüfters der Fig. 6.

[0012] **Fig. 1** zeigt einen Minilüfter 20. Dieser hat z.B. einen Außendurchmesser von 30 mm und eine Höhe von 20 mm und ist stark vergrößert dargestellt, um Einzelheiten genügend genau darstellen zu können. Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Maßstabsangabe, um die Größenverhältnisse zu verdeutlichen.

[0013] Der Lüfter 20 hat ein unteres Gehäuseteil 22 und ein mit diesem mechanisch verbundenes oberes Gehäuseteil 24. Das untere Gehäuseteil 22 hat in der Mitte ein Lagertragrohr 26, in das ein Sinterlager 28 eingepresst ist und auf dessen Außenseite ein Innenstator 30 befestigt ist, der hier gemäß Fig. 5 Klauenpole 32, 34 mit zwei (nur schematisch angedeuteten) Ringspulen 36, 38 aufweist, die auf einem Träger 40 vormontiert sind. Die Ringspule 36 dient zum Antrieb des Motors, die Ringspule 38 als sogenannte Sensorspule zur Erfassung der Rotorstellung für die elektronische Kommutierung. Der Träger 40 hat vier Zapfen 42, mit denen er in entsprechende Löcher 44 des unteren Gehäuseteils 22 eingepresst wird.

[0014] Ferner ist ein Außenrotor 46 vorgesehen, der eine Rotorglocke 48 hat, innerhalb deren ein ringförmiger Dauermagnet 50 angeordnet ist, der hier vierpolig magnetisiert ist, da auch der Klauenpolstator vier Pole hat.

[0015] In der Rotorglocke 48 ist eine Welle 52 befestigt, die wie dargestellt im Sinterlager 28 gelagert ist und mit ihrem freien Ende gegen das untere Gehäuseteil 22 anliegt. Da in Fig. 1 der Rotormagnet 50 gegenüber den Klauenpolen 32, 34 axial nach oben versetzt ist, wirkt auf den Rotor 46 eine Kraft K in Richtung zum unteren Gehäuseteil 22 und presst die Welle 52 gegen dieses (Axial-Gleitlager mit axialer Vorspannung).

[0016] Auf der Rotorglocke 48 sind Lüfterflügel 56 eines Radiallüfters angeordnet. Diese saugen Luft durch eine axiale Luftdurchtrittsöffnung 58 im oberen Gehäuseteil 24 und blasen diese Luft radial durch seitliche Öffnungen 60 wieder nach außen. Fig. 5 zeigt eine der zwei seitlichen Öffnungen 60.

[0017] Das obere Gehäuseteil 24 hat eine flache Oberseite 64, und auf dieser ist ein erster Abschnitt 66 einer Leiterplatte 68 befestigt, deren Form aus den Fig. 1 bis 5 klar hervorgeht. Diese Leiterplatte 68 hat generell eine Dicke d von etwa 1 mm, und diese ist im Bereich einer Biegestelle 70 durch eine Ausfräsung 72 auf ca. 0,22 mm reduziert, um dort ein leichteres Biegen zu ermöglichen. Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise eine Biegung möglich ist, deren Biegewinkel zwischen 0° und etwa 180° liegen kann. Die Leiterplatte 68 hat unterhalb der Biegestelle 70 einen zweiten Abschnitt 54, auf dem die (nicht dargestellten) elektronischen Bauteile des Lüfters 20 angeordnet werden. Unten am zweiten Abschnitt 74 wird gemäß Fig. 1 ein Stecker 76 beliebiger Bauart angebracht, um eine einfache Montage zu ermöglichen.

[0018] Zur Befestigung der Leiterplatte 68 dienen Zapfen 78 aus Kunststoff, die an den Gehäuseteilen 22, 24 vorgesehen sind, durch Öffnungen 80 in der Leiterplatte 68 ragen, und dort dauerhaft befestigt sind, z.B. durch Erhitzen oder andere Arten einer formschlüssigen Verbindung. Ferner befinden sich auf der Leiterplatte 68 gedruckte Leiterbahnen 82, die zu Kontaktflächen 84 führen, an denen ein Sensor im SMD-Verfahren festgelötet wird, hier ein NTC-Widerstand 86. Ein solcher Widerstand 86 hat eine sehr geringe Bauhöhe bei normaler Funktion.

[0019] Die Kontaktflächen 84 befinden sich auf einem dünnen Steg 88, der sich im Abschnitt 66 etwa diametral zu einer Öffnung 90 erstreckt, deren Form mit der der Luftdurchtrittsöffnung 58 übereinstimmt.

[0020] Im Bereich der Biegung 70 ist am Gehäuseteil 24 eine abgerundete Stützfläche 92 vorgesehen, deren Form am besten aus Fig. 1 hervorgeht. Wenn die Leiterplatte 68 gebogen ist, passt die Stützfläche 92 - bevorzugt formschlüssig - in die Ausfräsung 72, stützt daher die Leiterplatte 68 im Bereich ihrer Biegung 70 optimal ab, und formt gleichzeitig die Biegung 70 so, dass dort die Leiterbahnen 82 keine Risse bekommen. Zweckmäßig wird die Dicke der Kupferschicht, welche die Leiterbahnen 82 bildet, entsprechend groß gewählt, besonders im Bereich der Biegung 70, um die Duktilität des Kupfers auszunutzen.

[0021] Im unteren Gehäuseteil 22 sind zwei diametral gegenüberliegende Taschen 94 vorgesehen, in denen (nicht dargestellte) Positioniermagnete angeordnet werden, welche den Rotor 46 bei stromlosem Motor in eine vorgegebene Drehstellung drehen, aus der ein Start in der richtigen Drehrichtung problemlos möglich ist.

[0022] Die Anschlüsse der Spulen 36, 38 werden mit entsprechenden, nicht dargestellten Leiterbahnen der Leiterplatte 68 verbunden. Hierzu hat das untere Gehäuseteil 22 vier Schlitze 96, vgl. Fig. 5.

[0023] **Fig. 6 und 7** zeigen als zweites Ausführungsbeispiel einen Sensorlüfter 120. Dieser hat ein Lüfterrad 156, das von einem elektronisch kommutierten Motor angetrieben wird. Ferner hat er ein unteres Gehäuseteil 122 und ein mit diesem verbundenes oberes Gehäuseteil 124. Letzteres ist an seiner in Fig. 6 oberen Seite mit einer Luftdurchtrittsöffnung 158 versehen, die von einem zylindrischen Kragen 159 gebildet wird und in welche im Betrieb Luft von oben einströmt. Der Kragen 159 hat zwei seitliche Durchbrechungen 161' und 161".

[0024] Der Motor 146 hat einen Innenstator 130, der hier Klauenpole 132, 134 und zwei Ringspulen 136, 138 hat. Ein Außenrotor 146 hat eine Rotorglocke 148, innerhalb deren ein Magnetring angeordnet ist. In der Rotorglocke 148 ist eine Welle befestigt, die in einem Sinterlager 129 gelagert ist, das in einem Lagerrohr 128 angeordnet ist.

[0025] Seitlich an den Gehäuseteilen 122, 124 befindet sich ein Kontaktsatz mit sechs Kontakten K1 bis K6, die unten in Lötfahnen 176 übergehen, welche z.B. zur Verbindung mit (nicht dargestellten) Leiterbahnen einer Leiterplatte dienen. - Das Gehäuse 120, 124 ist mit federnden Befestigungszapfen 178 versehen.

[0026] Der Kontaktsatz K1 bis K6 ist fest mit den Gehäuseteilen 122, 124 verbunden, z.B. durch Kunststoffschweißen. Seine Kontakte K2 bis K5 dienen zur Ver-

bindung mit vier Anschlussstiften 137 von zwei Statorspulen 136, 138. Seine Kontakte K1 und K6 dienen zur Verbindung mit zwei Anschlussleitungen eines NTC-Sensors 186, der sich etwa im Zentrum der Einlassöffnung 158 befindet, um dort die Temperatur der einströmenden Luft zu messen.

[0027] Der Rotor 146 ist mit den Flügeln des Lüfterrades 156 direkt verbunden.

[0028] Der NTC-Sensor 186 ist auf einem Quersteg 188 einer Leiterplatte 185 in SMD-Technik befestigt und dort mit zwei Leiterbahnen 182', 182" elektrisch verbunden, die zu Kontaktlöchem 183' bzw. 183" führen. Diese Kontaktlöcher werden direkt mit den Kontakten K6 bzw. K1 des Kontaktsatzes verlötet. Dadurch wird der NTC-Sensor 186 elektrisch angeschlossen, und die ringförmige Leiterplatte 185, deren Bestandteil der Steg 188 ist, welcher diagonal zu dieser ringförmigen Leiterplatte 185 verläuft, wird durch den Lötvorgang am Sensorlüfter 120 mechanisch befestigt.

[0029] Hierdurch ergibt sich der Vorteil, dass die Leiterplatte 185 bei einer Beschädigung leicht ausgetauscht werden kann. Auch kann man für NTC-Widerstände 186 mit unterschiedlichen Widerstandswerten denselben Sensorlüfter 120 verwenden, wobei nur die Leiterplatte 185 unterschiedlich ist. Dadurch, dass sich die ringförmige Leiterplatte 185 außerhalb des Kragens 159 befindet, behindert sie nicht das Einströmen von Luft durch die Öffnung 158, und der Steg 188 stellt ebenfalls keine wesentliche Behinderung dieser Luftströmung dar.

[0030] Die Luftauslassöffnungen sind in Fig. 6 und 7 mit 160 bezeichnet.

[0031] Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Lüfter, welcher aufweist:

Ein Lüftergehäuse (22, 24; 122, 124), welches eine axiale Lufteintrittsöffnung (58; 158) und eine Luftauslassöffnung (60; 160) aufweist;
einen in dem Lüftergehäuse (22, 24; 122, 124) angeordneten elektronisch kommutierten Außenläufermotor, welcher einen Innenstator (30; 130) und einen Außenrotor (46; 146) aufweist;
ein mit dem Außenrotor (46; 146) verbundenes Lüfterrad (56; 156), welches dazu ausgebildet ist, Luft durch die Lufteintrittsöffnung (58; 158) zu saugen und durch die Luftauslassöffnung (60; 160) auszublasen;
eine Leiterplatte (68; 185) mit einem ersten Abschnitt (66; 188), der sich im Bereich der Lufteintrittsöffnung (58; 158) erstreckt und ein Trageteil (88; 188) aufweist;
einen auf diesem Trageteil (88; 188) angeordneten Sensor (86; 186) zur Erfassung mindestens eines Wertes der Luft, welche im Betrieb den Lüfter (20; 120) durchströmt,
insbesondere von Temperatur, Feuchtigkeit, Luftgüte etc.;
auf dem ersten Abschnitt (66; 188) angeordnete Leiterbahnen (82, 84; 182', 182"), mit denen der Sensor (86; 186) elektrisch verbunden ist,
wobei der erste Abschnitt (66) der Leiterplatte (68) mit mindestens einer Luftdurchtrittsöffnung (90) versehen ist, und
wobei sich das Trageteil (88; 188) der Leiterplatte (68; 185) in diese Luftdurchtrittsöffnung (90) erstreckt.

2. Lüfter nach Anspruch 1, bei welchem der Sensor (86; 186) in SMD-Bauweise mit den Leiterbahnen (82, 84; 182', 182") des ersten Abschnitts (66; 188) elektrisch verbunden ist.

3. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Sensor als NTC-Widerstand (86; 186) ausgebildet ist.

4. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Sensor (86; 186) zur Temperaturerfassung für eine Klimaanlage ausgebildet ist.

5. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem im Bereich der Lufteintrittsöffnung (158) ein Kragen (159) vorgesehen ist, welcher mit Durchbrechungen (161', 161") versehen ist, durch welche sich der erste Abschnitt (188) der Leiterplatte (185) in die Lufteintrittsöffnung (158) erstreckt.

6. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Sensor (86; 186) etwa im Zentrum der axialen Lufteintrittsöffnung (58; 158) angeordnet ist.

7. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dessen Luftauslassöffnung (60; 160) dazu ausgebildet ist, ein radiales Ausblasen von Luft zu ermöglichen.

8. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Leiterplatte (68; 185) am Lüftergehäuse (22, 24; 122, 124) gehalten ist.

9. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem ein Kontaktsatz (K1 bis K6) vorgesehen ist,
und die Leiterplatte (185) elektrisch und mechanisch mit Elementen (K1, K6) dieses Kontaktsatzes verbunden ist.

10. Lüfter nach Anspruch 9, bei welchem der Innenstator (30, 130) zwei Statorspulen (136, 138) aufweist, denen vier Anschlussstifte (137) zugeordnet sind, und

bei welchem der Kontaktsatz (K1 bis K6) sechs Kontakte aufweist,
von denen zwei Kontakte (K1 und K6) mit zwei Anschlussleitungen (182', 182") des Sensors (86; 186) verbunden sind, und
von denen vier Kontakte (K2 bis K5) mit den vier Anschlussstiften (137) verbunden sind.

11. Lüfter nach Anspruch 10, bei welchem der Kontaktsatz (K1 bis K6) sechs Kontakte aufweist, die an einem Ende in Lötfahnen (176) übergehen, welche zur Verbindung der Kontakte (K1 bis K6) mit Leiterbahnen einer Leiterplatte dienen.

12. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem einstückig mit dem Lüftergehäuse (22, 24; 122, 124) ein Lagertragrohr (26; 128) ausgebildet ist, in welchem eine Lageranordnung (28; 129) zur Lagerung einer Welle (52) des Außenrotors (46; 146) vorgesehen ist.

13. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der erste Abschnitt (66) der Leiterplatte (68) über eine Biegung (70) in einen zweiten Abschnitt (74) übergeht, der zur Aufnahme von elektronischen Bauelementen des Motors dient.

14. Lüfter nach Anspruch 13, bei welchem die Leiterplatte (68) im Bereich der Biegung (70) eine reduzierte Dicke (72) aufweist, insbesondere eine um mindestens 50 % reduzierte Dicke.

15. Lüfter nach Anspruch 13 oder 14, bei welchem die Leiterplatte (68) im Bereich ihrer Biegung (70) an einer abgerundeten Kante (92) des Lüftergehäuses (24) abgestützt ist.

16. Lüfter nach Anspruch 15, bei welchem die Biegekante (92) im Wesentlichen formschlüssig in den Abschnitt (72) reduzierter Dicke der Leiterplatte (68) eingreift.

17. Lüfter nach einem der Ansprüche 13 bis 16, bei welchem das Lüftergehäuse mindestens zweiteilig (22, 24) ausgebildet ist,
und der zweite Abschnitt (74) der Leiterplatte (68) an einer Mehrzahl von Teilen (22, 24) des Lüftergehäuses gehalten ist.

18. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welcher als Minilüfter ausgebildet ist.

Claims

1. Fan comprising:

a fan housing (22, 24; 122, 124) which has an axial air inlet opening (58; 158) and an air outlet opening (60; 160);
an electronically commutated external-rotor motor which is arranged in the fan housing (22, 24; 122, 124) and has an internal stator (30; 130) and an external rotor (46; 146);
a fan wheel (56; 156) which is connected to the external rotor (46; 146) and is designed to suck air through the air inlet opening (58; 158) and blow it out through the air outlet opening (60; 160);
a circuit board (68; 185) having a first portion (66; 188) which extends in the region of the air inlet opening (58; 158) and has a support part (88; 188);
a sensor (86; 186), which is arranged on said support part (88; 188), for detecting at least one value of the air which flows through the fan (20; 120) during operation, in particular temperature, moisture, air quality etc.;
conductors (82, 84; 182', 182") which are arranged on the first portion (66; 188) and to which the sensor (86; 186) is electrically connected,
wherein the first portion (66) of the circuit board (68) is provided with at least one air through-opening (90), and
wherein the support part (88; 188) of the circuit board (68; 185) extends into said air through-opening (90).

2. Fan according to claim 1, in which the sensor (86; 186) is electrically connected to the conductors (82, 84; 182', 182") of the first portion (66; 188) in SMD design.

3. Fan according to either of the preceding claims, in which the sensor is designed as an NTC resistor (86; 186).

4. Fan according to any of the preceding claims, in which the sensor (86; 186) is designed for detecting the temperature for an air-conditioning system.

5. Fan according to any of the preceding claims, in which a collar (159) is provided in the region of the air inlet opening (158) and is provided with gaps (161', 161") through which the first portion (188) of the circuit board (185) extends into the air inlet opening (158).

6. Fan according to any of the preceding claims, in which the sensor (86; 186) is arranged approximately in the centre of the axial air inlet opening (58; 158).

7. Fan according to any of the preceding claims, the air outlet opening (60; 160) of which is designed to allow air to be blown out radially.

8. Fan according to any of the preceding claims, in which the circuit board (68; 185) is retained on the fan housing (22, 24; 122, 124).

9. Fan according to any of the preceding claims, in which a contact array (K1 to K6) is provided and the circuit board (185) is electrically and mechanically connected to elements (K1, K6) of said contact array.

10. Fan according to claim 9, in which the internal stator (30, 130) has two stator coils (136, 138) to which four connector pins (137) are assigned, and in which the contact array (K1 to K6) has six contacts, of which two contacts (K1 and K6) are connected to two connector lines (182', 182") of the sensor (86; 186), and of which four contacts (K2 to K5) are connected to the four connector pins (137).

11. Fan according to claim 10, in which the contact array (K1 to K6) has six contacts which transition at one end into soldering tags (176) which serve to connect the contacts (K1 to K6) to conductors of a circuit board.

12. Fan according to any of the preceding claims, in which a bearing support tube (26; 128) is integrally formed with the fan housing (22, 24; 122, 124), in which tube a bearing arrangement (28; 129) is provided for supporting a shaft (52) of the external rotor (46; 146).

13. Fan according to any of the preceding claims, in which the first portion (66) of the circuit board (68) transitions via a bend (70) into a second portion (74) which serves to receive electronic components of the motor.

14. Fan according to claim 13, in which the circuit board (68) has, in the region of the bend (70), a reduced thickness (72), in particular a thickness reduced by at least 50 %.

15. Fan according to either claim 13 or claim 14, in which the circuit board (68) is supported in the region of its bend (70) at a rounded edge (92) of the fan housing (24).

16. Fan according to claim 15, in which the bend edge (92) engages with a substantially positive fit into the reduced-thickness portion (72) of the circuit board (68).

17. Fan according to any of claims 13 to 16, in which the fan housing is designed to have at least two parts (22, 24), and the second portion (74) of the circuit board (68) is retained on a plurality of parts (22, 24) of the fan housing.

18. Fan according to any of the preceding claims, which is designed as a mini fan.

Revendications

1. Ventilateur, lequel présente :

   un boîtier de ventilateur (22, 24 ; 122, 124), lequel présente une ouverture d'entrée d'air axiale (58 ; 158) et une ouverture de sortie d'air (60 ; 160) ;
   un moteur à induit extérieur à commutation électronique disposé dans le boîtier de ventilateur (22, 24 ; 122, 124), lequel présente un stator intérieur (30 ; 130) et un rotor extérieur (46 ; 146) ;
   une roue de ventilateur (56 ; 156) reliée au rotor extérieur (46 ; 146), laquelle est conçue pour aspirer de l'air à travers l'ouverture d'entrée d'air (58 ; 158) et pour l'expulser à travers l'ouverture de sortie d'air (60 ; 160) ;
   une carte de circuits imprimés (68 ; 185) comportant une première section (66 ; 188) qui s'étend dans la zone de l'ouverture d'entrée d'air (58 ; 158) et une partie de support (88 ; 188) ;
   un capteur (86 ; 186) disposé sur cette partie de support (88 ; 188) pour détecter au moins une valeur de l'air qui traverse le ventilateur (20 ; 120) pendant le fonctionnement, en particulier de température, humidité, qualité de l'air, etc. ;
   des pistes conductrices (82, 84 ; 182', 182") disposées sur la première section (66 ; 188), auxquelles le capteur (86 ; 186) est relié électriquement,
   la première section (66) de la carte de circuits imprimés (68) étant pourvue d'au moins une ouverture de passage d'air (90), et
   la partie de support (88 ; 188) de la carte de circuits imprimés (68 ; 185) s'étendant dans cette ouverture de passage d'air (90).

2. Ventilateur selon la revendication 1, dans lequel le capteur (86 ; 186) est relié électriquement aux pistes conductrices (82, 84 ; 182', 182") de la première section (66 ; 188) en technologie CMS.

3. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le capteur est réalisé sous la forme d'une résistance CTN (86 ; 186).

4. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le capteur (86; 186) est conçu pour la détection de température pour un système de climatisation.

5. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une collerette (159) est prévue dans

la zone de l'ouverture d'entrée d'air (158), laquelle est pourvue de brèches (161', 161") à travers lesquelles la première section (188) de la carte de circuits imprimés (185) s'étend dans l'ouverture d'entrée d'air (158).

6. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le capteur (86 ; 186) est disposé à peu près au centre de l'ouverture d'entrée d'air axiale (58 ; 158).

7. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dont l'ouverture de sortie d'air (60 ; 160) est conçue pour permettre une expulsion radiale de l'air.

8. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la carte de circuits imprimés (68 ; 185) est maintenue sur le boîtier de ventilateur (22, 24 ; 122, 124).

9. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un jeu de contacts (K1 à K6) est prévu,
et la carte de circuits imprimés (185) est reliée électriquement et mécaniquement à des éléments (K1, K6) de ce jeu de contacts.

10. Ventilateur selon la revendication 9, dans lequel le stator intérieur (30, 130) présente deux bobines statoriques (136, 138) auxquelles sont associées quatre broches de raccordement (137), et dans lequel le jeu de contacts (K1 à K6) présente six contacts,
dont deux contacts (K1 et K6) sont reliés à deux lignes de raccordement (182', 182") du capteur (86 ; 186), et
dont quatre contacts (K2 à K5) sont reliés aux quatre broches de raccordement (137).

11. Ventilateur selon la revendication 10, dans lequel le jeu de contacts (K1 à K6) présente six contacts qui se transforment à une extrémité en picots à souder (176) qui servent à la liaison des contacts (K1 à K6) avec des pistes conductrices d'une carte de circuits imprimés.

12. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un tube support de palier (26 ; 128) est réalisé d'une seule pièce avec le boîtier de ventilateur (22, 24 ; 122, 124), dans lequel est prévu un ensemble palier (28 ; 129) destiné à supporter un arbre (52) du rotor extérieur (46 ; 146).

13. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la première section (66) de la carte de circuits imprimés (68) passe, par l'intermédiaire d'une courbure (70), à une deuxième section (74) qui sert à recevoir des composants électroniques du moteur.

14. Ventilateur selon la revendication 13, dans lequel la carte de circuits imprimés (68) présente une épaisseur réduite (72), en particulier une épaisseur réduite d'au moins 50 %, dans la zone de la courbure (70).

15. Ventilateur selon l'une des revendications 13 ou 14, dans lequel la carte de circuits imprimés (68) est appuyée sur un bord arrondi (92) du boîtier de ventilateur (24) dans la zone de la courbure (70).

16. Ventilateur selon la revendication 15, dans lequel le bord plié (92) s'engage sensiblement par complémentarité de forme dans la section (72) d'épaisseur réduite de la carte de circuits imprimés (68).

17. Ventilateur selon l'une des revendications 13 à 16, dans lequel le boîtier de ventilateur est réalisé au moins en deux parties (22, 24),
et la deuxième section (74) de la carte de circuits imprimés (68) est maintenue sur une pluralité de parties (22, 24) du boîtier de ventilateur.

18. Ventilateur selon l'une des revendications précédentes, lequel est réalisé sous la forme d'un mini ventilateur.

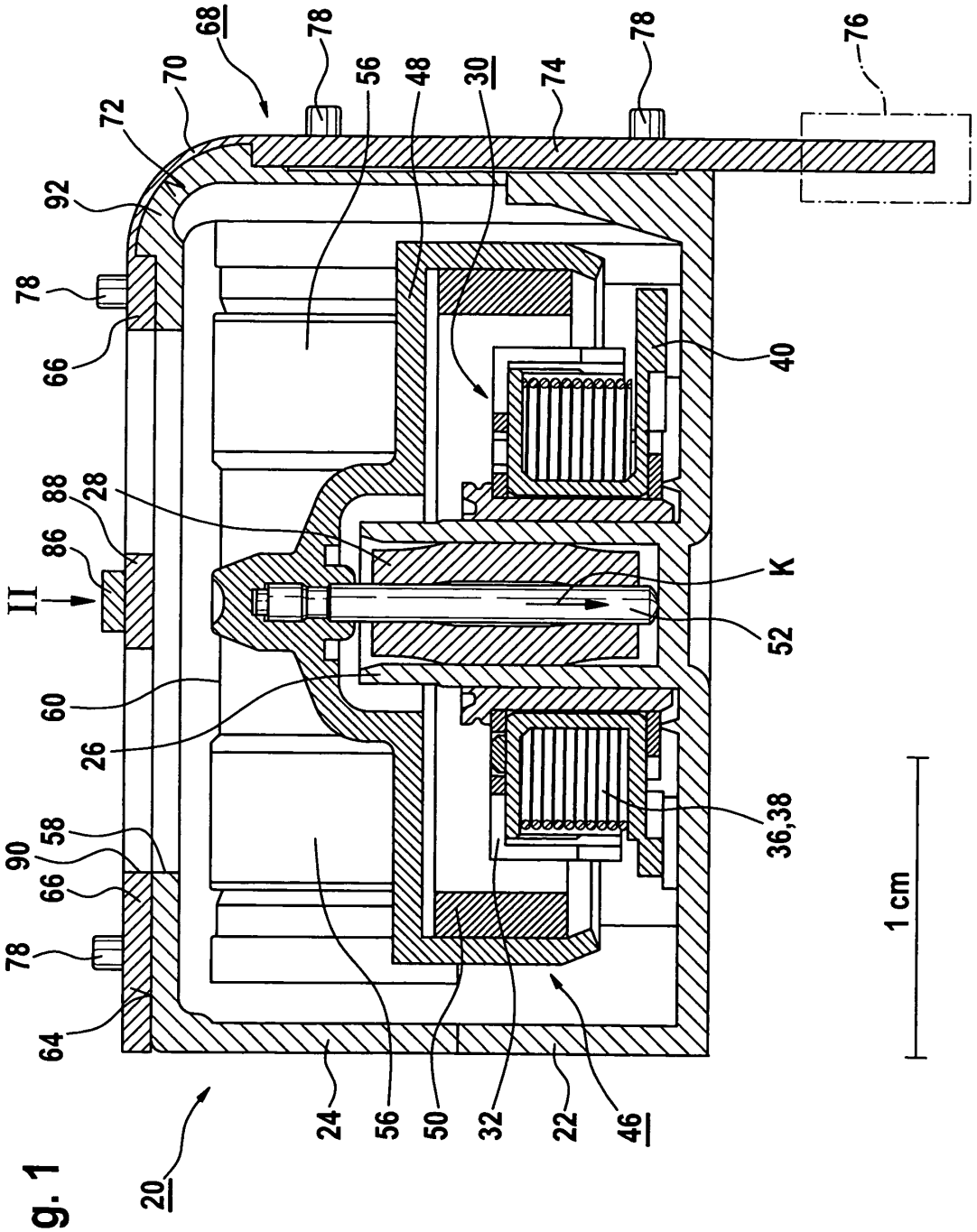

68
78
56
48
30
74
78
76
70
72
92
78
66
40
88
28
86
II
K
52
60
26
36,38
58
90
66
78
64
1 cm
24
56
50
32
22
46
20

Fig. 1

Fig. 2

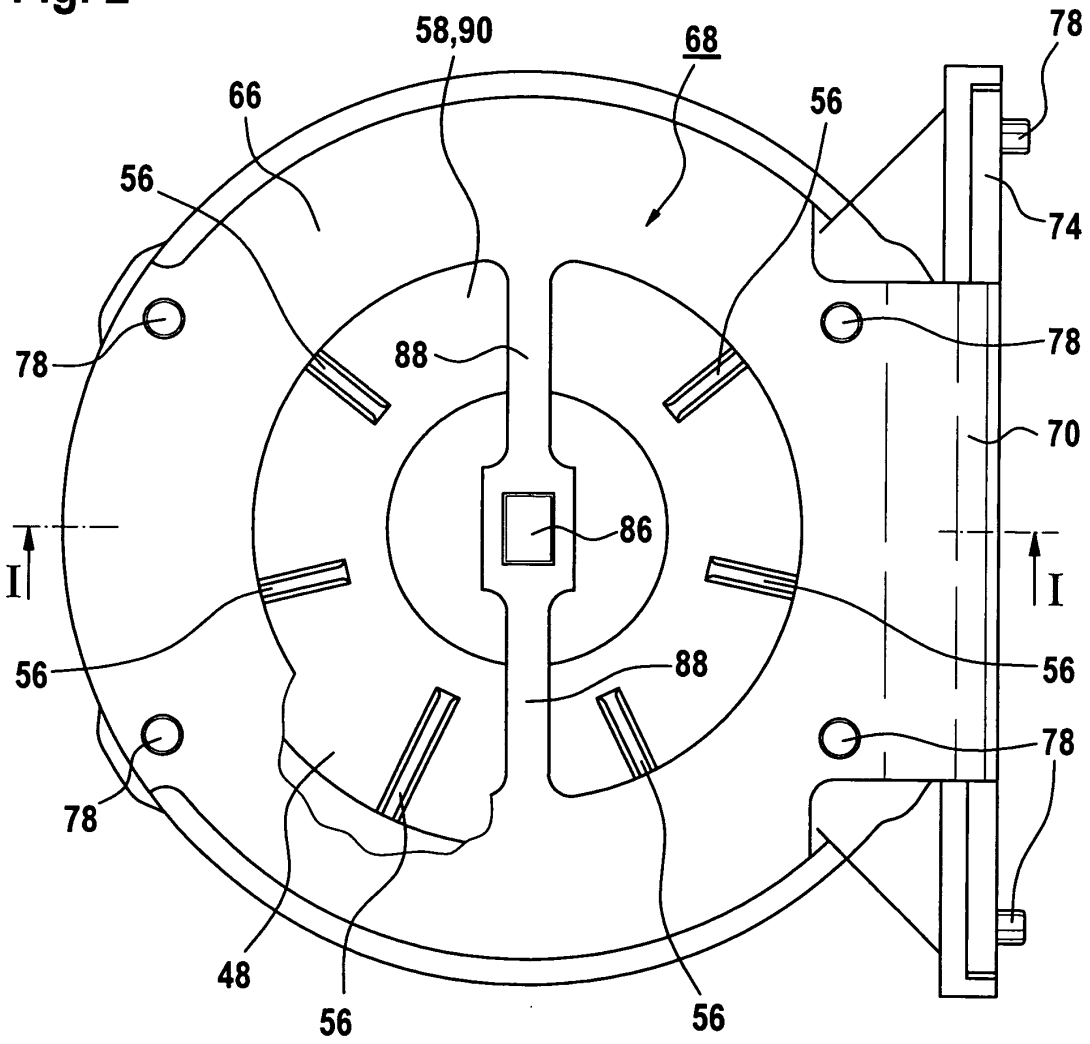


Fig. 3

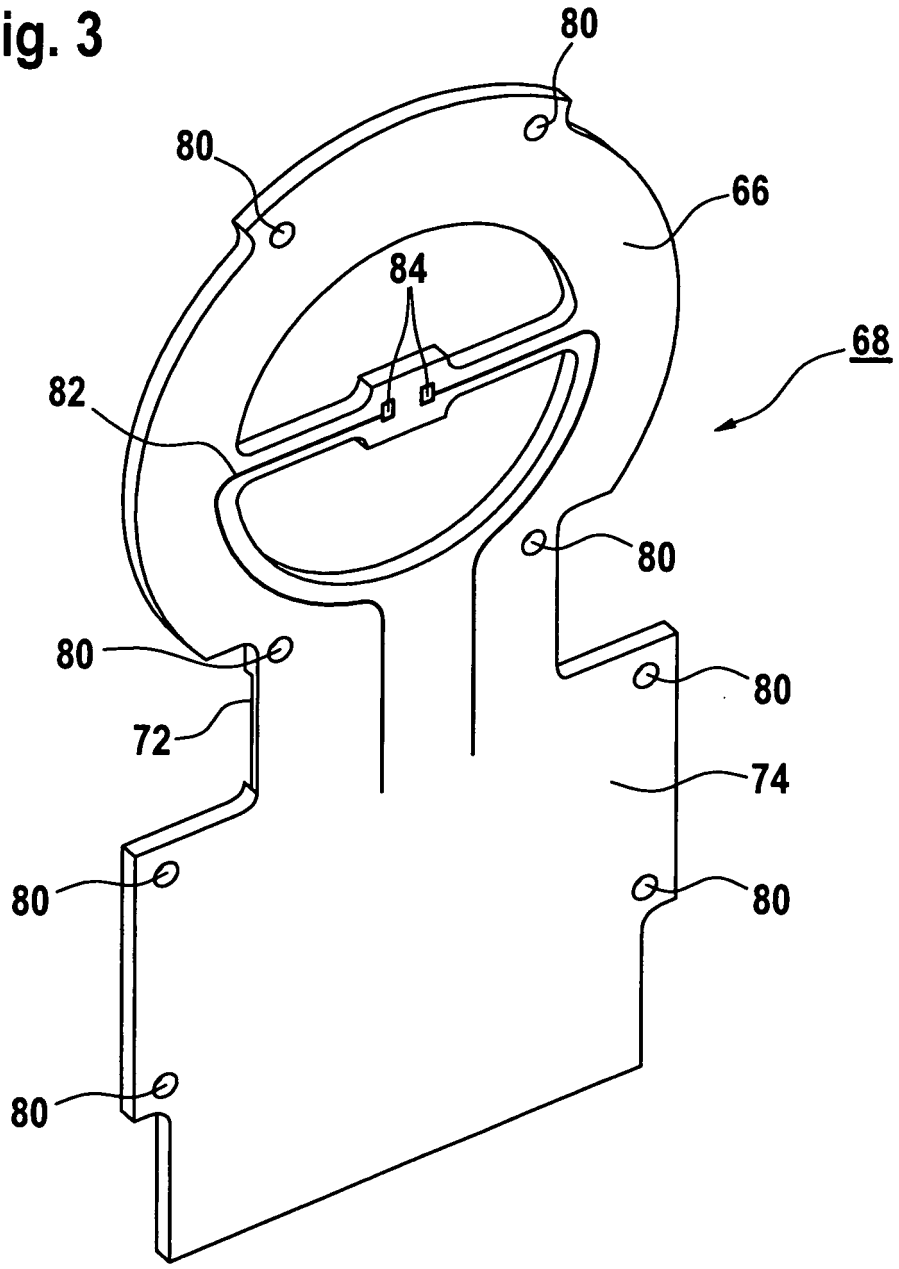


Fig. 4

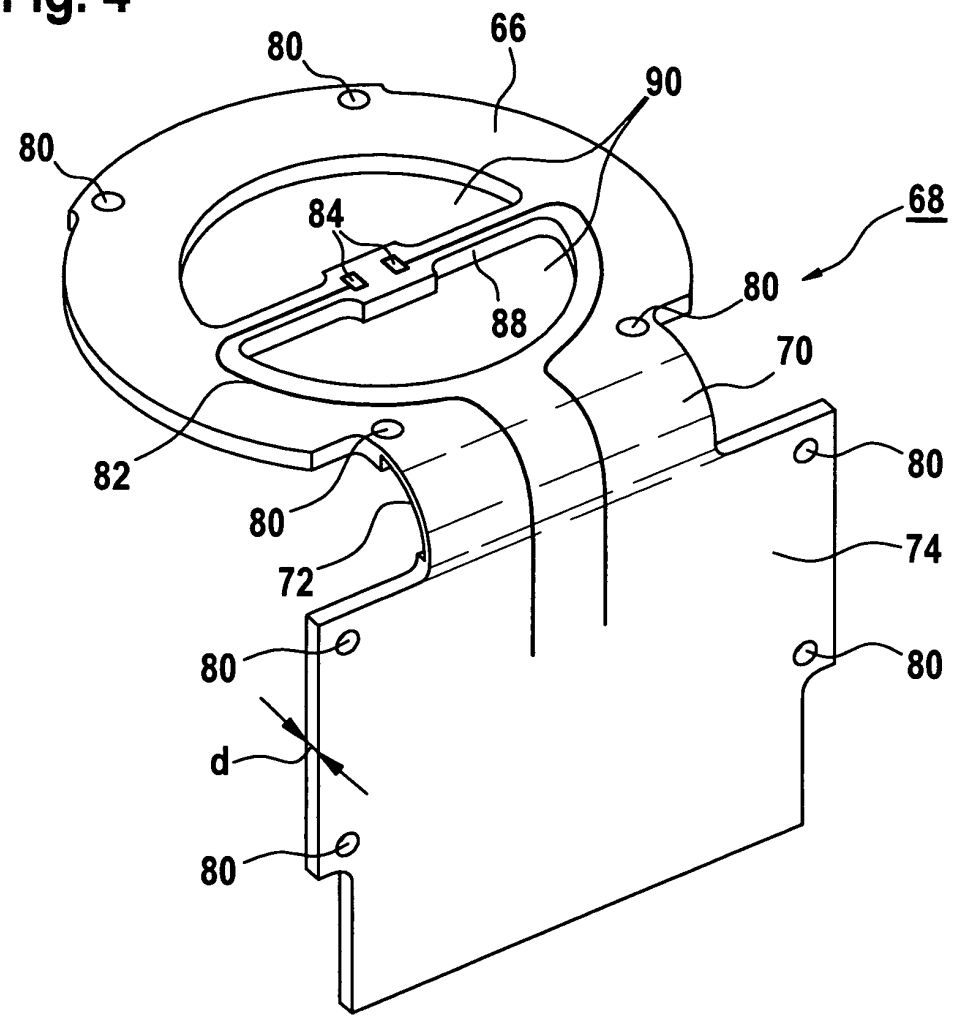


Fig. 5

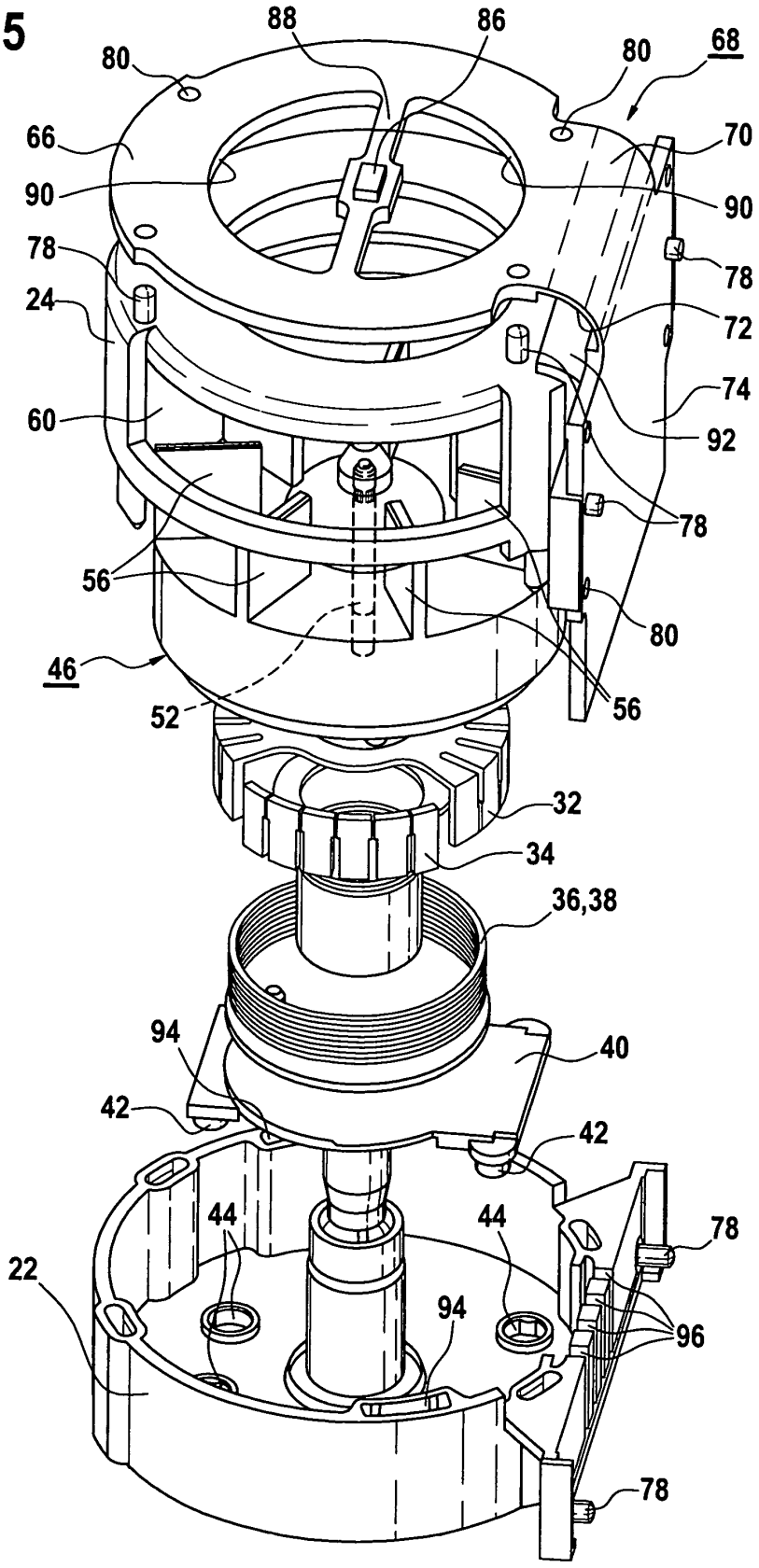

88
86
80
68
80
66
70
90
90
78
78
24
72
74
60
92
78
56
80
46
52
56
32
34
36,38
94
40
42
42
44
44
78
22
94
96
78

Fig. 6

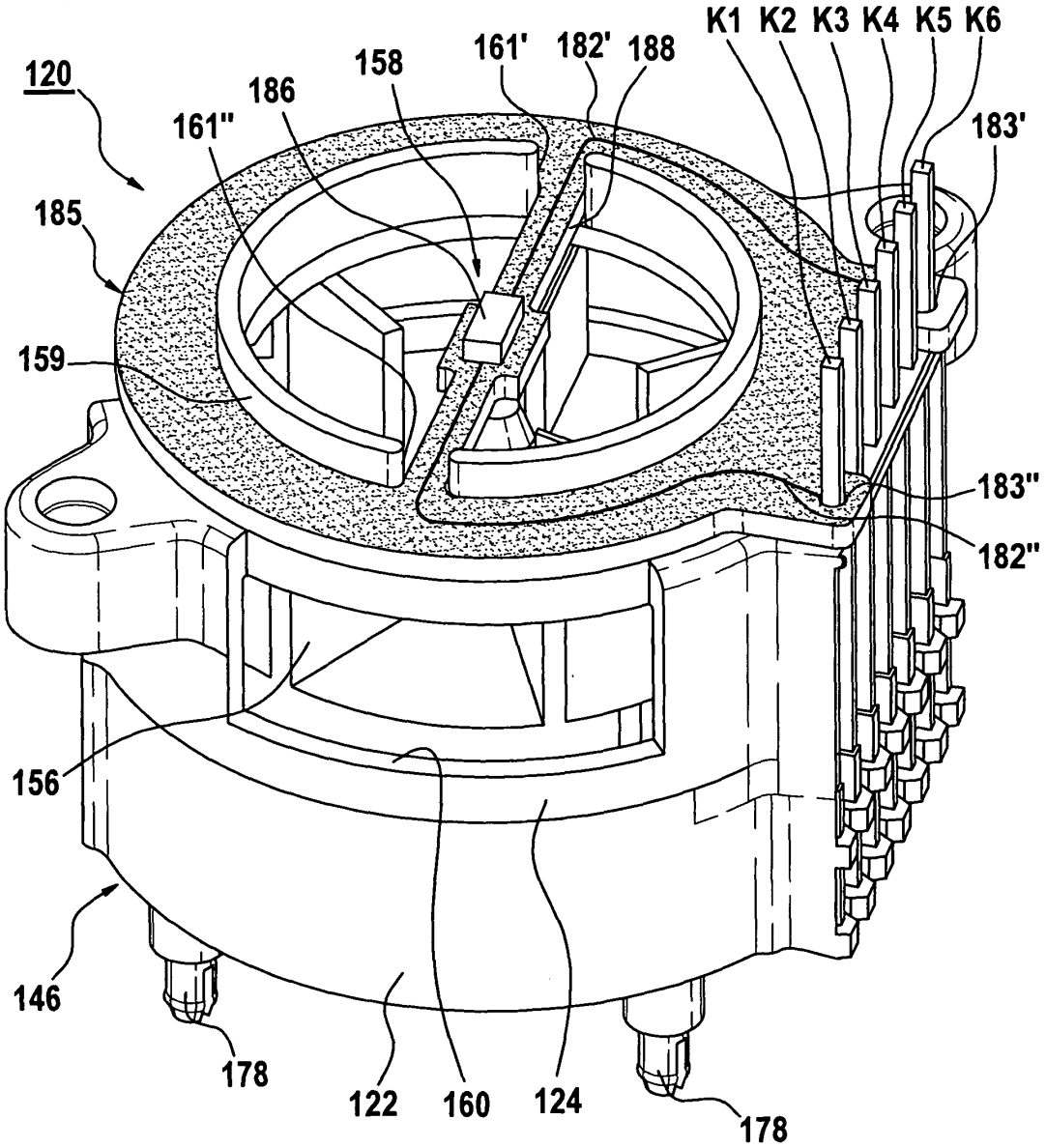
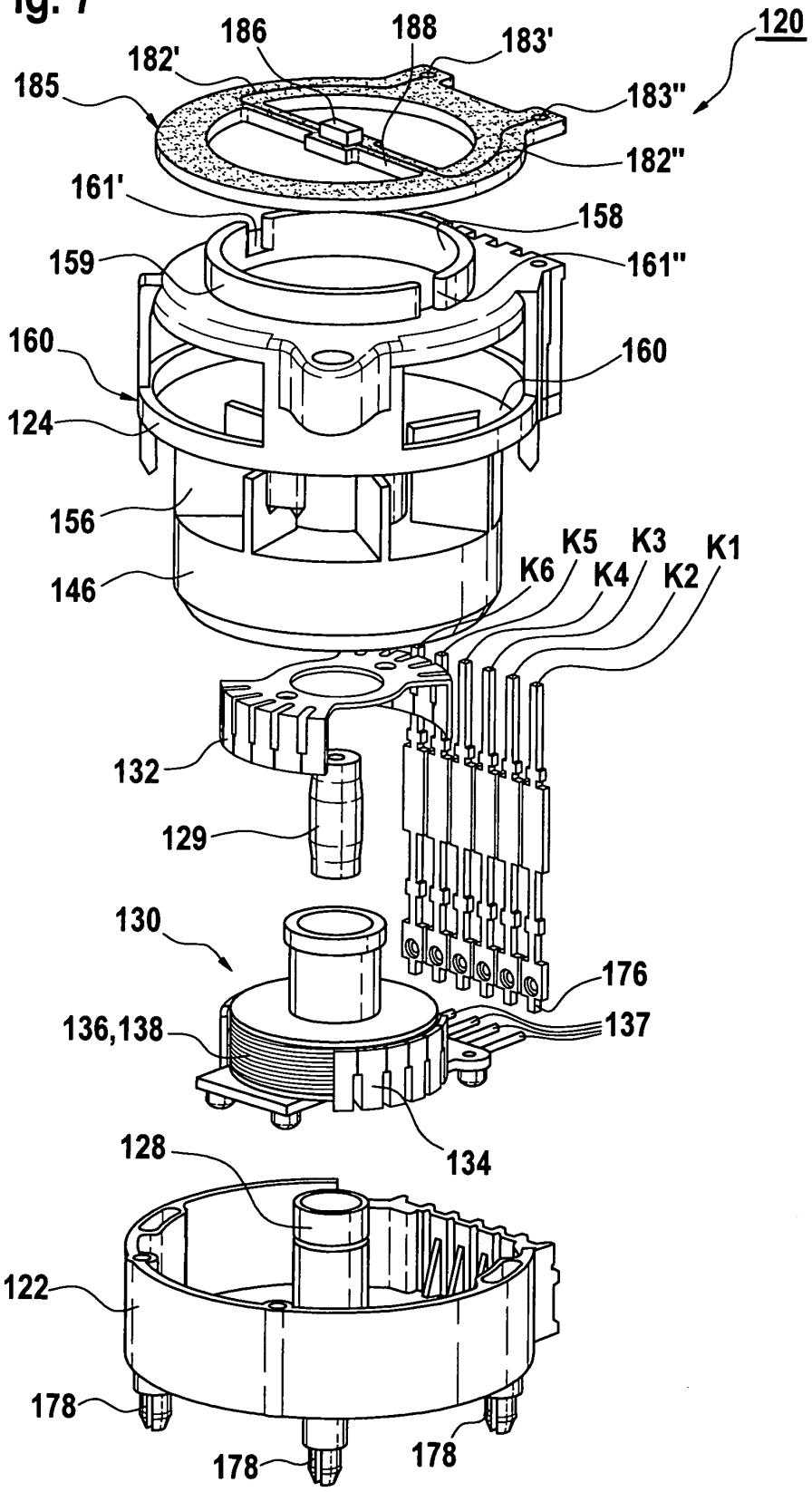

120
161"
186
158
161'
182'
188
K1 K2 K3 K4 K5 K6
183'
185
159
183"
182"
156
146
178
122
160
124
178

Fig. 7


120
186
188
183'
182'
185
183"
182"
161'
158
159
161"
160
160
124
156
146
K5
K3
K1
K6
K4
K2
132
129
130
176
136,138
137
134
128
122
178
178
178

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

- US 6013966 A **[0004]**
- US 5701045 A **[0005]**
- DE 19643339 A1 **[0006]**