



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 057 087 B3** 2008.06.19

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 057 087.1**

(22) Anmeldetag: **04.12.2006**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **19.06.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F04D 29/28** (2006.01)  
**F04D 29/66** (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:

**Minebea Co., Ltd., Nagano, JP**

(74) Vertreter:

**BOEHMERT & BOEHMERT, 80336 München**

(72) Erfinder:

**Glatz, Karl-Heinz, 78126 Königsfeld, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 41 36 239 A1**

**DE10 2006 010094 U1**

**DE 88 06 991 U1**

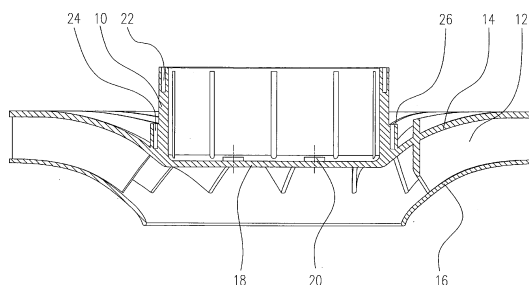
**US 70 63 507 B2**

**US 61 68 734 B1**

**EP 11 11 245 A2**

(54) Bezeichnung: **Laufrad für ein Gebläse**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Laufrad für ein Gebläse, insbesondere für ein Radialgebläse, mit einer Nabe zur Verbindung des Laufrades mit einem Antriebsmotor, Lüfterschaufeln, die an der Nabe angeordnet sind, wobei die Lüfterschaufeln einen Strömungsweg für einen durch das Laufrad erzeugten Luftstrom definieren, und Taschen zum Einsetzen von Wuchtungsge-  
wichten, wobei die Taschen außerhalb des Strömungsweges des Laufrades vorgesehen sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Laufrad für ein Gebläse gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 bzw. Patentanspruch 3. Ein derartiges Laufrad ist in der US 7,063,507 B2 beschrieben.

**[0002]** Die DE 41 36 239 A1 offenbart ein Laufrad für ein Gebläse mit Lüfterschaufeln, die zwischen zwei Leitscheiben angeordnet sind, und einer im Bereich der Leitscheibe angeordneten Nabe zum Befestigen des Laufrades an dem Rotor eines Antriebsmotors. An den beiden Leitscheiben des Laufrades sind Taschen zum Einsetzen von Wuchtgewichten vorgesehen. Die Taschen sind in axialer Richtung zur gleichen Seite oder zu entgegengesetzten Seiten hin offen. Wenn die Leitscheiben unterschiedliche Durchmesser aufweisen, liegen auch die Taschen auf unterschiedlichen Durchmessern. Das Laufrad gemäß der DE 41 36 239 kann kostengünstig hergestellt und leicht ausgewuchtet werden.

**[0003]** In der US 6,168,734 B1 ist ein Verfahren zum Wuchten eines Zentrifugalgebläses beschrieben, bei dem die radiale Dicke des Einlaßrings an vorgegebenen Stellen erhöht wird, wobei zu diesem Zweck eine Gußform mit einem einstellbaren Ring verwendet wird.

**[0004]** Weitere Druckschriften, die Lüfter mit Wuchtgewichten beschreiben, sind EP 1 111 245 A2, DE 20 2006 010 094 U1, und DE 88 06 991 U1.

**[0005]** Die Erfindung ist grundsätzlich auf Laufräder für Gebläse, insbesondere Radialgebläse, anwendbar. Die Laufräder für solche Gebläse umfassen in der Regel einen oder zwei Tragringe, zwischen denen Lüfterschaufeln angeordnet sind, wobei im Bereich des/der Tragringe eine Nabe zum Befestigen des Laufrades an dem Rotor eines Antriebsmotors angeordnet ist. Bei Radialgebläsen wird die Luft axial durch eine Ansaugöffnung im Zentrum des Laufrades angesaugt und radial durch die Lüfterschaufeln wieder ausgeblasen. Sowohl bei größeren Laufraddurchmessern als auch aufgrund der relativ hohen Drehzahlen im Bereich von etwa 3000 bis 4000 U/min, oder auch bis zu 7000 U/min, müssen die Laufräder (Impeller) zur Geräuschreduzierung und zur Erhöhung der Lebensdauer der eingebauten Lager ausgewuchtet werden. Dies erfolgt im Stand der Technik, wie oben erörtert, durch Einsetzen von Wuchtgewichten in entsprechende Taschen oder durch Anbringen von Wuchtgewichten, aber auch durch Abtragung von Material. Das Auswuchten kann auch, wie in dem genannten U.S. Patent, durch spezielle Gestaltung des Laufrades während des Gießens erfolgen, was jedoch relativ aufwendig ist. In der Praxis werden daher vorzugsweise die fertig geformten Laufräder mittels Wuchtklammern, Wuchtclips oder auch Wuchtkit ausgewuchtet. Diese Wucht-

elemente können in dafür vorgesehene "Wuchttaschen" eingebracht oder auf geeignete Formelemente, wie die Lüfterschaufeln oder Tragringe, eingebracht werden. Wie in der DE 41 36 293 A1 beschrieben, erfolgt dies häufig in zwei axial versetzten Wuchtebenen.

**[0006]** Die Lösungen des Standes der Technik, so auch die DE 41 36 293 A1, haben häufig den Nachteil, daß die Wuchtelemente in dem luftdurchströmten Bereich des Gebläses oder in seiner unmittelbaren Nähe angeordnet werden. Dadurch können sowohl durch die Wuchtelemente selbst als auch gegebenenfalls leere Wuchttaschen störende Strömungsgeräusche erzeugt werden.

**[0007]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Laufrad für ein Gebläse anzugeben, das auf einfache Weise ausgewuchtet werden kann, ohne im Betrieb durch die Wuchtelemente oder die Wuchttaschen störende Strömungsgeräusche zu erzeugen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch ein Laufrad mit den Merkmalen von Anspruch 1 bzw. mit den Merkmalen von Anspruch 3 gelöst.

**[0009]** Die Erfindung sieht ein Laufrad für ein Gebläse, insbesondere für ein Radialgebläse vor, das eine Nabe zur Verbindung des Laufrades mit dem Rotor eines Antriebsmotors sowie Lüfterschaufeln, die an der Nabe angeordnet sind, umfaßt. Die Lüfterschaufeln definieren einen Strömungsweg für einen durch das Laufrad erzeugten Luftstrom. Erfindungsgemäß sind Taschen zum Einsetzen von Wuchtgewichten außerhalb des Strömungsweges des Laufrades vorgesehen, wobei diese Taschen insbesondere an der Nabe des Laufrades angeordnet sind. Insbesondere bei Radialläufern entsteht im Bereich der Nabe ein für die Luftströmung weniger bedeutendes Gebiet. Darüber hinaus ist hier in der Regel ausreichend Platz vorhanden, um Wuchttaschen an der Nabe unterzubringen, ohne den Querschnitt des luftdurchströmten Laufrades zu verringern oder sonst zu beeinflussen. Die Erfinder haben somit für die Wuchttaschen Positionen zum Einbringen der Wuchtelemente gefunden, die physikalisch geeignet sind, d.h. bei denen eine Auswuchtung des Laufrades wirksam vorgenommen werden kann, und die in einem strömungs- und geräuschtechnisch unkritischen Bereich liegen.

**[0010]** Die Taschen sind an dem Außenumfang der Nabe angeordnet und in axialer Richtung zur gleichen Seite hin offen, so daß die Taschen unproblematisch mit den Wuchtgewichten bestückt werden können.

**[0011]** Bei der Erfindung liegen die Taschen in axialer Richtung in zwei Ebenen, konzentrisch zueinander auf unterschiedlichen Radien an der Nabe. Dies wird bei einer besonders bevorzugten Ausführung

der Erfindung dadurch erreicht, daß an der Nabe eine Stufe ausgebildet wird, und daß zwei Gruppen von Taschen definiert werden, von denen die eine in die Stirnseite der Umfangswand der Nabe eingeformt ist und die andere in die korrespondierende Stirnseite der Stufe eingeformt ist. Dadurch kann der für die Luftströmung unkritische Bereich auf der Rückseite des Laufrades wirksam zum Unterbringen der Wuchtelemente genutzt werden.

[0012] Die Erfindung ist aber auch bei Axiallüftern und Diagonallüftern anwendbar, weil auch hier die Luft einer leicht rotierenden und so einer Zentrifugalkraft ausgesetzten radialen Strömung unterliegt. Insbesondere die Diagonallaufblätter sind mit ihrer konischen Bauform für die Erfindung sehr geeignet.

[0013] Das erfindungsgemäße Laufrad ist vorzugsweise als ein Kunststoffspritzgußteil ausgebildet, das die Nabe und die Lüfterschaufeln umfaßt und in welches die Taschen unmittelbar eingeformt sind.

[0014] Die Erfindung umfaßt auch ein Gebläse mit einem Laufrad der oben beschriebenen Art, wobei vorzugsweise ein Antriebsmotor im Zentrum der Nabe angeordnet ist.

[0015] Die Erfindung ist im folgenden anhand einer bevorzugten Ausführung mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert.

[0016] In den Figuren zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung durch ein Laufrad gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung;

[0018] [Fig. 2](#) eine Unteransicht des Laufrades der [Fig. 1](#);

[0019] [Fig. 3](#) eine perspektivische Darstellung des Laufrades der [Fig. 1](#);

[0020] [Fig. 4](#) eine Schnittdarstellung durch ein Gebläse, in dem das erfindungsgemäße Laufrad eingesetzt ist;

[0021] [Fig. 5](#) eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Gebläses für ein Gasverbrennungssystem, in dem das erfindungsgemäße Laufrad eingesetzt ist; und

[0022] [Fig. 7](#) eine Schnittdarstellung durch ein Laufrad gemäß einer zweiten Ausführung der Erfindung;

[0023] [Fig. 8](#) eine Unteransicht des Laufrades der [Fig. 6](#); und

[0024] [Fig. 6](#) eine perspektivische Darstellung des Laufrades der [Fig. 6](#).

[0025] Die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen eine Schnittdarstellung, eine Draufsicht sowie eine perspektivische Darstellung einer Ausführung des erfindungsgemäßen Laufrades, das für ein Radialgebläse konfiguriert ist. Das Laufrad umfaßt eine Nabe **10** sowie Lüfterschaufeln **12**, die mit der Nabe **10** über eine Leitscheibe **14** verbunden sind. Auf ihrer von der Nabe **10** und der Leitscheibe **14** abgewandten Seite sind die Lüfterschaufeln **12** mit einer Abdeckung **16** verbunden, die im Betrieb des Gebläses mit dem Laufrad mitrotiert. Die Erfindung erstreckt sich jedoch auch auf solche Laufräder, die keine mitdrehende Abdeckung **16** aufweisen, wobei dann das Gebläse so ausgebildet sein kann, daß das Gebläsegehäuse die Abdeckung bildet.

[0026] In der gezeigten Ausführung weist die Nabe **10** einen geschlossenen Boden **18** auf, auf dem Zapfen **20** zur Anbringung eines Lüftermotors im Zentrum des Laufrades vorgesehen sind.

[0027] Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zu erkennen, sind im Bereich der Nabe **10** zwei Gruppen von Taschen **22**, **24** zur Aufnahme von Wuchtungsgewichten ausgebildet. In der bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die Nabe **10** eine Stufe **26** auf, um die Wuchttaschen **22**, **24** konzentrisch zueinander auf unterschiedlichen Radien an der Nabe auszubilden. Die Wuchttaschen **22** einer der zwei Gruppen sind in die Stirnseite der Umfangswand der Nabe **10** eingeformt, und die Wuchttaschen **24** der anderen Gruppe sind in die korrespondierende Stirnseite der Stufe **26** eingeformt. Die Wuchttaschen **22**, **24** liegen somit in axialer Richtung in zwei Ebenen am Umfang der Nabe **10** auf unterschiedlichen Radien. Dadurch ergibt sich eine besondere Flexibilität für die Anordnung der Wuchtelemente beim Auswuchten des Laufrades.

[0028] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung sind die Wuchttaschen **22**, **24** jeweils von derselben Seite des Laufrades zugänglich, so daß das Bestücken der Wuchttaschen mit Wuchtelementen besonders einfach ist. Erfindungsgemäß liegen die Wuchttaschen außerhalb des luftumströmten Bereiches des Laufrades, so daß sie den Querschnitt für den Luftdurchtritt des Laufrades nicht beeinträchtigen und keine Geräusche durch die leeren Taschen entstehen können.

[0029] Die Wuchttaschen **22**, **24** sind vorzugsweise an die Nabe **10** angespritzt. Das Vorsehen der Wuchttaschen im Bereich der Nabe ist besonders vorteilhaft, weil die Nabe ein für die Luftströmung unbedeutendes Gebiet ist. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Wuchttaschen an der Nabe ergibt sich ein besonders einfacher und montagefreundlicher Aufbau des Laufrades, der nicht die Gefahr von Geräuschbildung birgt.

[0030] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen eine Schnittdarstellung sowie eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Gebläses für ein Verbrennungssystem, in dem das erfindungsgemäße Laufrad eingesetzt werden kann. Diese Figuren dienen lediglich zur Erläuterung eines Anwendungsbeispiels des erfindungsgemäßen Laufrades, wobei andere Anwendungen im Bereich der Erfindung liegen.

[0031] Das Gebläse umfaßt ein spiralförmiges Gebläsegehäuse, das aus zwei Gehäusehälften **32**, **34** zusammengesetzt ist. Im Inneren des Gebläsegehäuses liegt ein Laufrad **36** gemäß der Erfindung, in dessen Zentrum ein elektrischer Antriebsmotor **38** angeordnet ist. Der Motor **38** kann ein bürstenloser Gleichstrommotor oder ein anderer Permanentmagnetmotor sein. Er kann als Außenläufer-Motor oder Innenläufer-Motor oder Scheibenläufer ausgebildet sein, wobei der Aufbau des Motors nicht Gegenstand der Erfindung ist. In der gezeigten Ausführung ist der Motor **38** auf der Seite der Gehäusehälfte **34** angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Gebläsegehäuses ist eine Luftansaugöffnung **48** mit einer Einströmdüse **50** vorgesehen.

[0032] In der gezeigten Ausführung ist das Gebläsegehäuse so ausgebildet, daß es einen Luftauslaß **52** aufweist, der mit einem Anschlußstutzen **54** gekoppelt ist, der zum Anschließen einer Venturi-Einheit **56** dient. Die Venturi-Einheit umfaßt ein Venturi-Mischerrohr und einen Gaseinlaß, wobei die Einzelheiten der Venturi-Einheit **56** nicht Gegenstand der Erfindung sind. Die Venturi-Einheit **56** kann beispielsweise an einem (nicht dargestellten) Brenner befestigt werden.

[0033] Die [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen eine perspektivische Darstellung, eine Schnittdarstellung sowie eine Draufsicht einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Laufrades, das für ein Diagonalgebläse konfiguriert ist. Das Laufrad umfaßt eine Nabe **60** sowie Lüfterschaufeln **62**, die mit der Nabe **60** über ein Leitkonus **64** verbunden sind. In der gezeigten Ausführung weist die Nabe **60** einen geschlossenen Boden **68** auf, so daß innerhalb der Nabe **60** ein Raum zum Aufnehmen eines Lüftermotors im Zentrum des Laufrades gebildet ist.

[0034] Wie in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zu erkennen, sind im Bereich der Nabe **10** zwei Gruppen von Taschen **72**, **74** zur Aufnahme von Wuchtungsgewichten ausgebildet. In der bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die Nabe **60** eine Stufe **76** auf, um die Wuchtaschen **82**, **84** konzentrisch zueinander auf unterschiedlichen Radien der Nabe auszubilden. Wie in der ersten Ausführung, sind die Wuchtaschen **72** einer der zwei Gruppen in die Stirnseite der Umfangswand der Nabe **60** eingeformt, und die Wuchtaschen **74** der anderen Gruppe sind in die korrespondierende Stirnseite der Stufe **76** eingeformt. Für die Wuchtaschen **72**, **74** gilt das oben mit Bezug auf

die erste Ausführung Gesagte.

[0035] Das Gebläsegehäuse und das Laufrad bestehen vorzugsweise aus Kunststoff, besonders bevorzugt sind sie aus mehreren Kunststoff-Spritzgußteilen hergestellt. Dadurch ergibt sich ein kostengünstiger Aufbau mit geringem Gewicht.

[0036] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Nabe
<b>12</b>	Lüfterschaufeln
<b>14</b>	Leitscheibe
<b>16</b>	Abdeckung
<b>18</b>	Boden
<b>20</b>	Zapfen
<b>22, 24</b>	Wuchtaschen
<b>26</b>	Stufe
<b>32, 34</b>	Gehäusehälften
<b>36</b>	Laufrad
<b>38</b>	Antriebsmotor
<b>48</b>	Luftansaugöffnung
<b>50</b>	Einströmdüse
<b>52</b>	Luftauslaß
<b>54</b>	Anschlußstutzen
<b>56</b>	Venturieinheit
<b>60</b>	Nabe
<b>62</b>	Lüfterschaufeln
<b>64</b>	Leitkonus
<b>68</b>	Boden
<b>72, 74</b>	Wuchtaschen
<b>76</b>	Stufe

#### Patentansprüche

1. Laufrad für ein Gebläse, insbesondere für ein Radialgebläse, mit einer Nabe (**10**) zur Verbindung des Laufrades (**36**) mit einem Antriebsmotor, Lüfterschaufeln (**12**), die an der Nabe (**10**) angeordnet sind, wobei die Lüfterschaufeln (**12**) einen Strömungsweg für einen durch das Laufrad (**36**) erzeugten Luftstrom definieren, und Taschen (**22**, **24**) zum Einsetzen von Wuchtungsgewichten, die außerhalb des Strömungsweges des Laufrades (**36**) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Taschen (**22**, **24**) in axialer Richtung in zwei Ebenen, konzentrisch zueinander auf unterschiedlichen Radien an der Nabe (**10**) ausgebildet und zur gleichen Seite hin offen sind.

2. Laufrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Taschen (**22**, **24**) an der Nabe (**10**) angeordnet sind.

3. Laufrad für ein Gebläse, insbesondere für ein Radialgebläse, mit einer Nabe (10) zur Verbindung des Laufrades (36) mit einem Antriebsmotor, Lüfterschaufeln (12), die an der Nabe (10) angeordnet sind, wobei die Lüfterschaufeln (12) einen Strömungsweg für einen durch das Laufrad (36) erzeugten Luftstrom definieren, und Taschen (22, 24) zum Einsetzen von Wuchtungsge- wichten, die an der Nabe (10) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Taschen (22, 24) in axialer Richtung in zwei Ebenen, konzentrisch zu- einander auf unterschiedlichen Radien an der Nabe (10) ausgebildet und zur gleichen Seite hin offen sind.

4. Laufrad nach Anspruch 2 oder 3, dadurch ge- kennzeichnet, dass die Taschen (22, 24) an dem Au- ßenumfang der Nabe (10) angeordnet sind

5. Laufrad nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Nabe (10) eine Stufe (26) ausgebildet ist und zwei Gruppen von Taschen (22, 24) konzentrisch zu einander auf unterschiedlichen Radien an der Nabe (10) ausgebil- det sind.

6. Laufrad nach Anspruch 5, dadurch gekenn- zeichnet, dass die Taschen (22) einer der zwei Grup- pen von Taschen in die Stirnseite der Umfangswand der Nabe (10) eingeformt sind und die Taschen (24) der anderen Gruppe in die korrespondierende Stirn- seite der Stufe (26) eingeformt sind.

7. Laufrad nach einem der vorangehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als ein Kunststoffspritzgußteil ausgebildet ist, das die Nabe (10) und die Lüfterschaufeln (12) umfasst und in wel- ches die Taschen (22, 24) eingeformt sind.

8. Gebläse mit einem Laufrad nach einem der vo- rangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antriebsmotor (38) im Zentrum der Nabe (10) angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

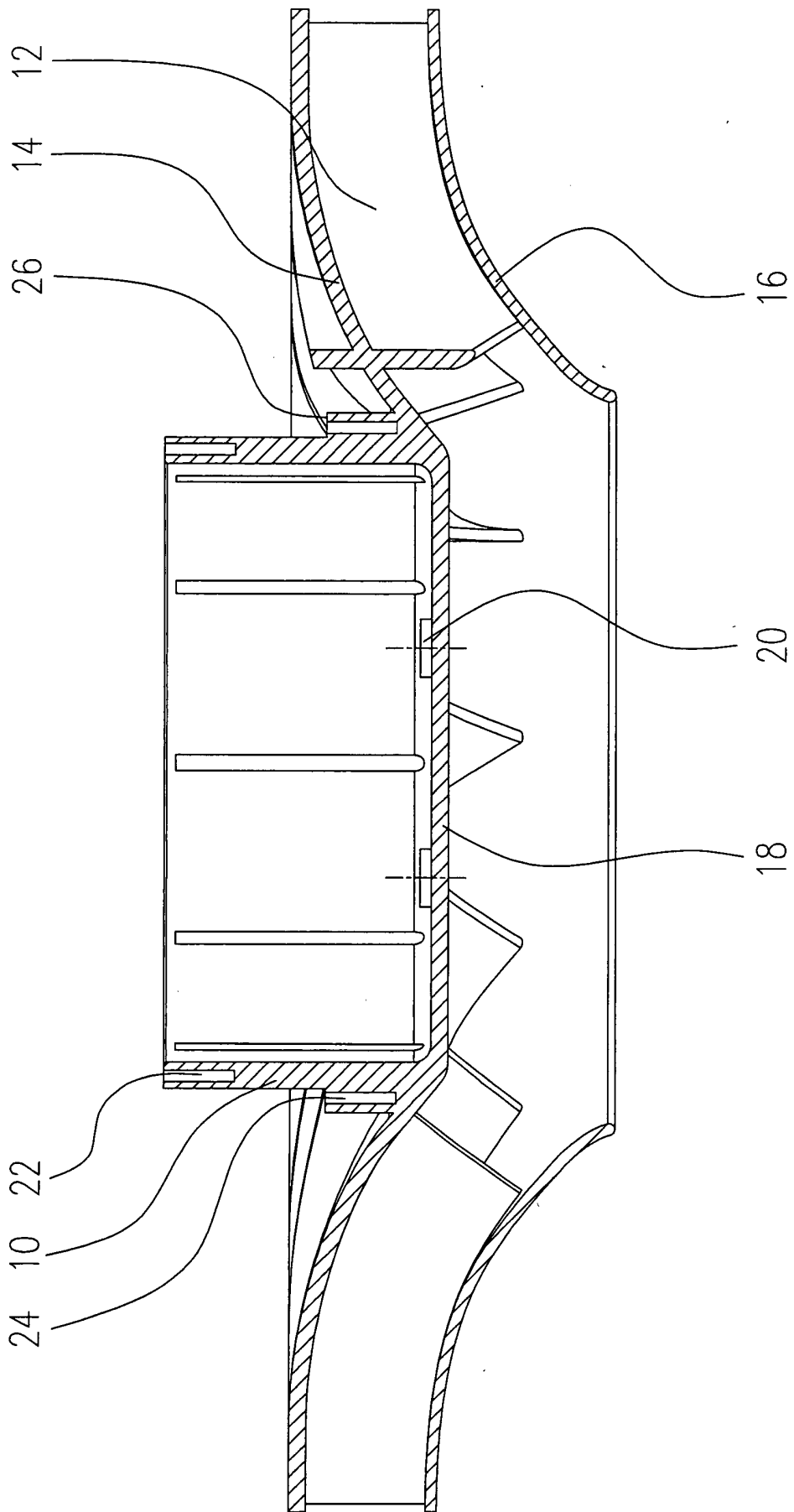


Fig. 1

Fig. 2

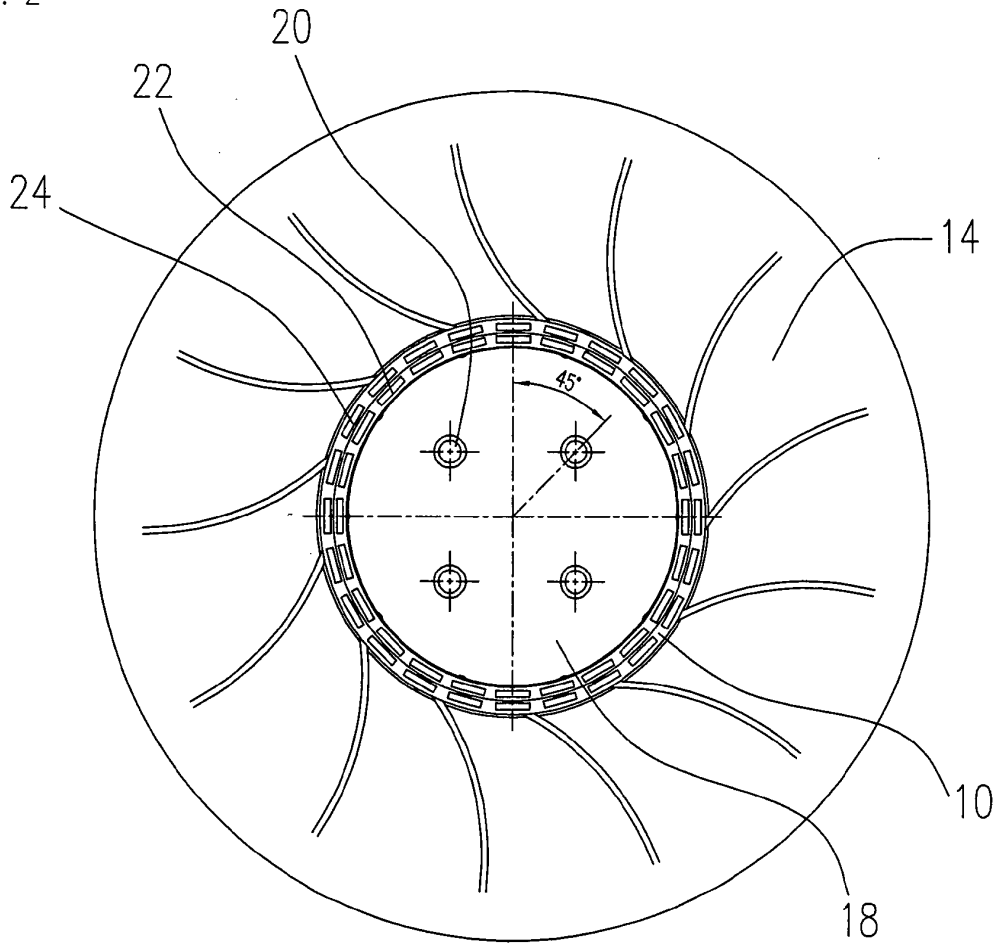


Fig. 3

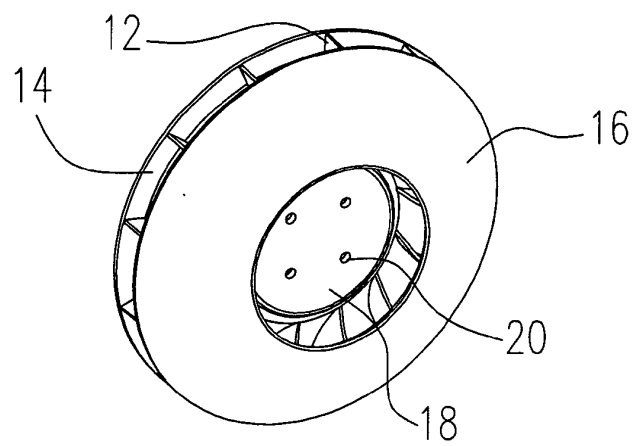
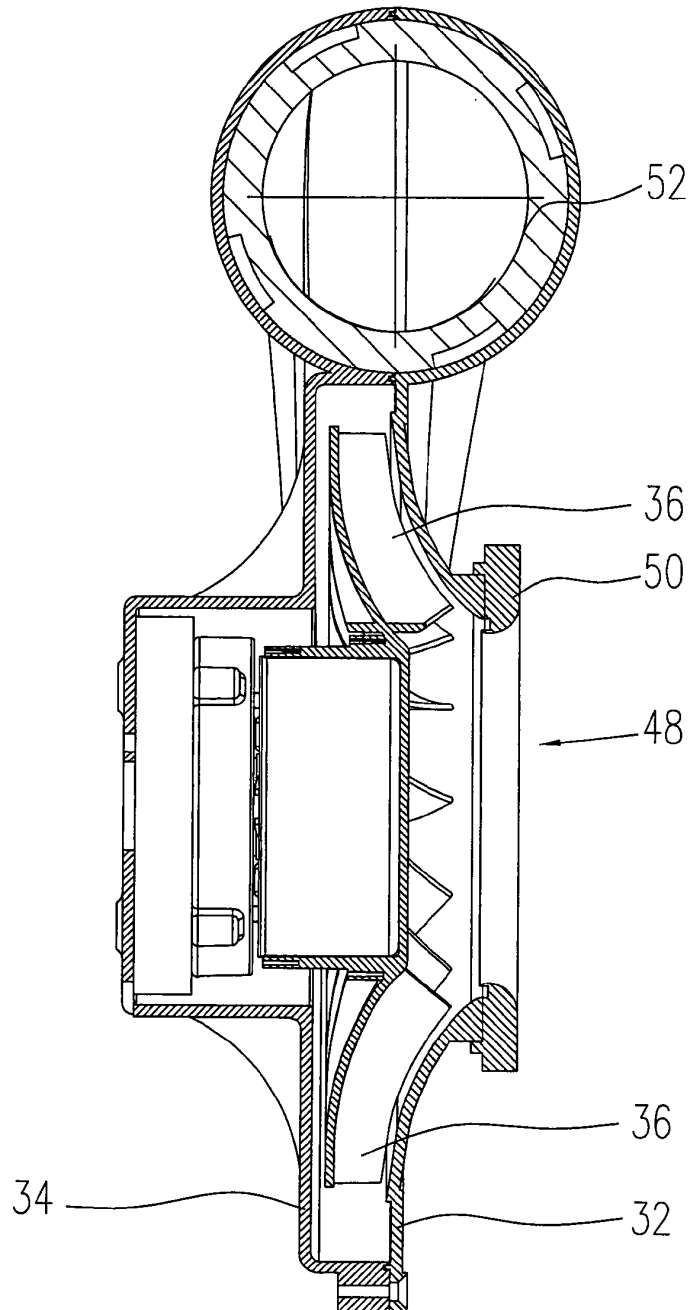


Fig. 4





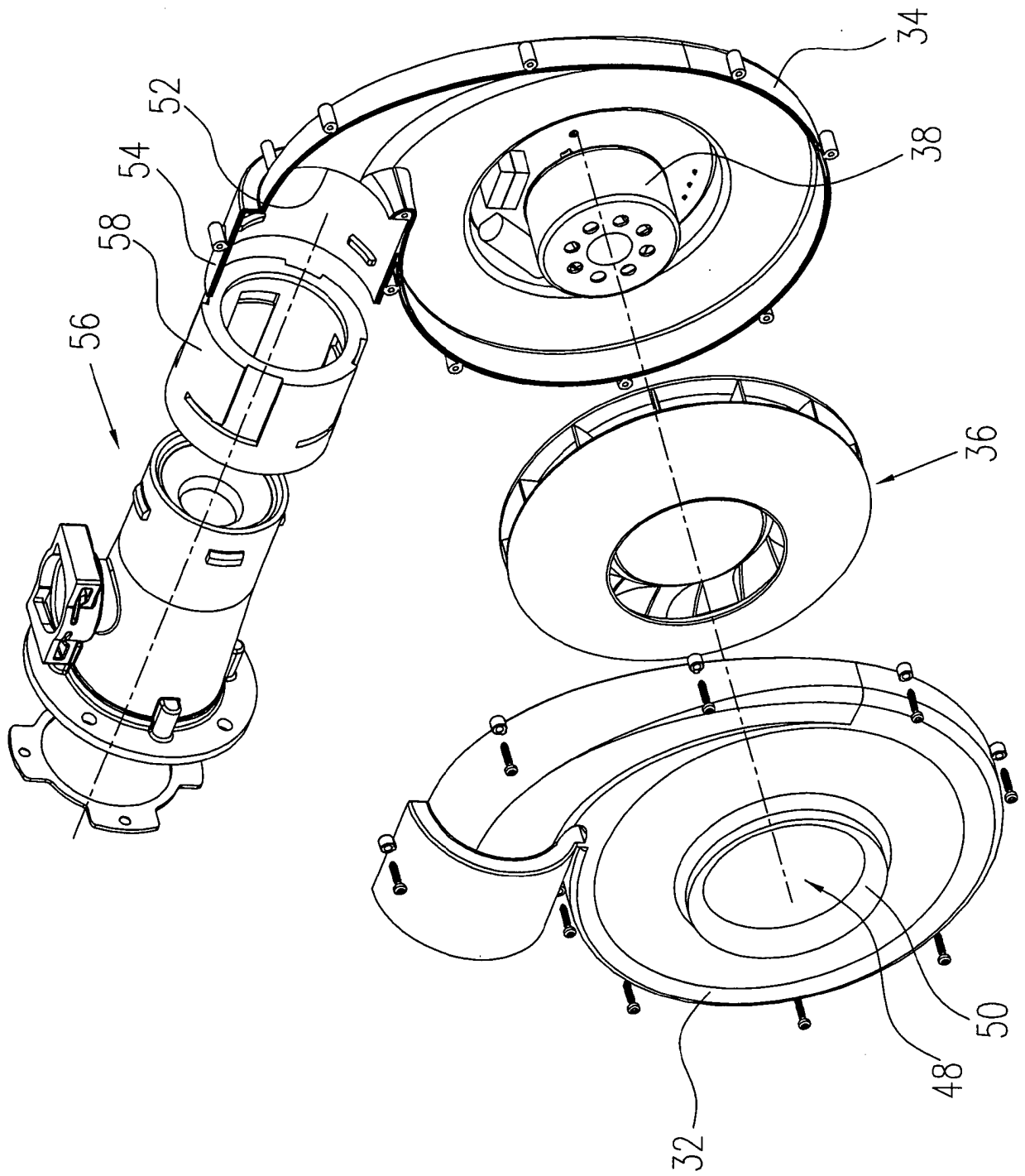


Fig. 5

Fig. 6

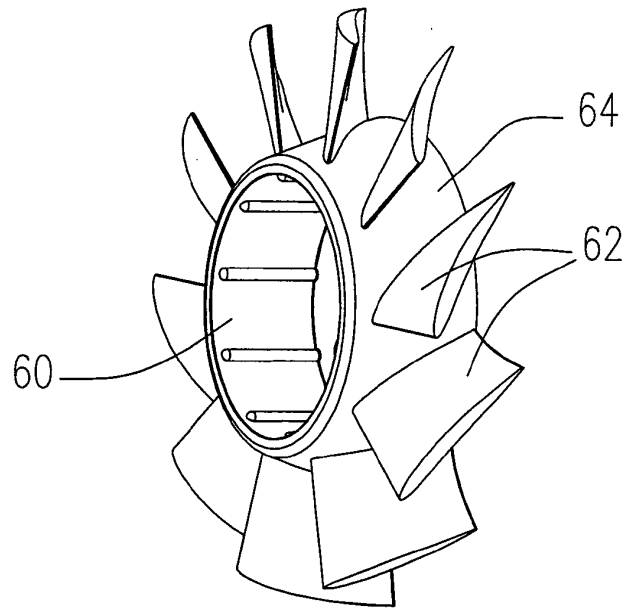


Fig. 7

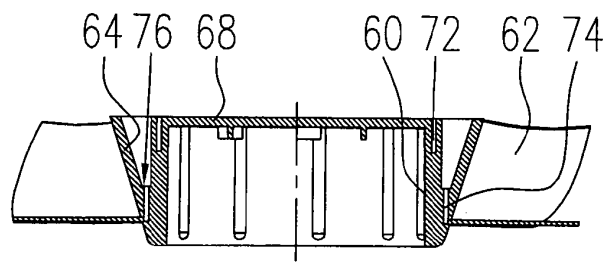


Fig. 8

