



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 40 28 091 C 2

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 04 D 29/40  
B 60 H 1/00

- 21 Aktenzeichen: P 40 28 091.8-15
- 22 Anmeldetag: 5. 9. 90
- 43 Offenlegungstag: 25. 4. 91
- 45 Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 3. 11. 94

DE 40 28 091 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Innere Priorität: 32 33 31  
18.10.89 DE 89 12 369.7

73 Patentinhaber:  
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

74 Vertreter:  
Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 70174 Stuttgart

72 Erfinder:  
Kilian, Jörg, Dipl.-Ing., 7253 Renningen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE-OS 26 56 561  
Prospekt Fa. Behr »Behr Klimatechnik für  
Kraftfahrzeuge« S. 8, 3000/08.85/He. Klima;

54 Radialgebläse mit einem zur Einstellung der Luftleistung schaltbaren Antrieb

DE 40 28 091 C 2

Die Erfindung betrifft ein Radialgebläse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit Radialgebläsen, wie sie für eine Klimaanlage beispielsweise aus der Behr-Veröffentlichung von 1985 "Klimatechnik für Kraftfahrzeuge" bekannt sind, wird im Arbeitsbereich ein relativ steiler Kennlinienverlauf vorgesehen, um bei mittleren Durchsätzen den erwünschten Druck zu erhalten. Bei derartigen Heizungs- oder Klimaanlageanlagen wird der Luftdurchsatz mit wenigstens einer Klappe und in der Regel mit einer Mehrzahl von Klappen und den Luftaustritten zugeordneten Absperrerelementen eingestellt. Bei kleiner werdenden Luftdurchsätzen steigt der Druck in dem Druckraum bis zur Pumpgrenze an. Wird der Luftdurchsatz weiter reduziert, kann es unter Umständen zu Pumperscheinungen kommen. In einer Heizungs- oder Klimaanlage besteht die Gefahr einer Fehlbedienung, d.h., daß das Gebläse auf größte Luftleistung geschaltet ist, während die Luftaustrittsöffnungen geschlossen sind. Dies kann zu störenden Effekten führen, insbesondere hohen Betätigungskräften beim Öffnen der Klappen, Pfeifgeräuschen bei kleinsten Klappenundichtigkeiten oder Pumperscheinungen des Gebläses.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Radialgebläse so auszubilden, daß es im Normalarbeitsbereich den erforderlichen steilen Kennlinienverlauf besitzt, während der Kennlinienverlauf im kritischen Bereich kleiner Durchsätze flacher wird, bevor die Pumpgrenze erreicht wird.

Zur Lösung der Aufgabe werden bei einem gattungsgemäßen Radialgebläse die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Durch diese Ausgestaltung kann eine im Arbeitsbereich des Gebläses relativ steile Kennlinie erzielt werden, die im Bereich kleinerer Durchsätze flacher wird. Die in diesem Betriebszustand unter hohem Druck stehende Luft im Druckraum kann durch den Ringspalt in den Außenraum entweichen. Zudem wird mit dieser Maßnahme bei Nulldurchsatz am Gebläse das Auftreten von Pumperscheinungen verhindert.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, deren Merkmale eine Optimierung des Kennlinienverlaufs durch geeignete Positionierung und Ausbildung des Ringspaltes gestatten. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden beschrieben.

Die Zeichnung zeigt einen Teil aus einem Querschnitt eines Radialgebläses mit einem Laufrad und derjenigen Gehäuseseite, an der ein Ringspalt vorgesehen ist.

Das Gebläse besitzt ein Laufrad (8), welches um eine Achse drehbar lagerbar ist, die in die Nabe (12) einschickbar ist. Zwischen einem Innenradius ( $T_1$ ) und einem Außenradius ( $T_2$ ) sind am Laufrad (8) Gebläseschaukeln (13) angebracht. Ein Gehäuse (1) umgibt den Umfang des Laufrades spiralförmig, wobei ein dazwischenliegender Druckraum (3) entsteht. Auf der Saugseite des Laufrades (8) wird die Abdeckung des Gehäuses dergestalt ausgebildet, daß sich das Spiralgehäuse (1) vom Umfang aus radial nach innen und dann als Innenzarge (5) in Achsrichtung erstreckt. Der Innendurchmesser der Innenzarge (5) liegt dabei auf einem Radius ( $Z_2$ ), der zwischen Innen- ( $T_1$ ) und Außenradius ( $T_2$ ) des Laufrades (8) liegt. Der Rand der Innenzarge (5) ist in Form eines kreisförmigen Stutzens (11) in koaxialer Richtung zum Gehäuseinneren hin abgebogen. Zur

weiteren Abdeckung in Richtung Außenraum (4) ist über drei Befestigungsstege (7) eine kreisförmige Außenzarge (6) an der Innenzarge (5) senkrecht zur Drehachse befestigt. Sie schließt mit ihrem Innenrand (9), dessen Radius ( $Z_1$ ) kleiner als der Innenradius ( $T_1$ ) des Laufrades ist, in geringem Abstand an die Saugseite des Laufrades an. Der Innenrand (9) umgibt dabei einen kreisförmigen Lufteintrittsquerschnitt für das Gebläse. Der Rand des Stutzens (11) der Innenzarge (5) ist dagegen in einem größeren Abstand von der Laufradaugenseite angeordnet.

Zwischen dem Stutzen (11) der Innenzarge (5) und der Außenkontur der Außenzarge (6) bildet sich so ein Ringspalt (2). Dieser wird dadurch noch geringfügig begrenzt, daß der Durchmesser des Innenrandes (9) der Außenzarge (6) im Bereich des Stutzens (11) der Innenzarge (5) nach außen leicht zunimmt und in eine, die Lufteintrittsöffnung umrahmende Kreisring-Einlaufdüse (10) übergeht. Diese Einlaufdüse (10) übergreift den Außenrand der Innenzarge (5). Der Radius der Einlaufdüse (10) ist etwas größer als ( $Z_2$ ) gewählt, so daß sie sich gerade über den Innenrand der Innenzarge (5) hinaus erstreckt. Mit dieser Maßnahme wird der Eintrittsquerschnitt des Ringspaltes (2) begrenzt. Der Ringspalt (2) wird nicht ganz geschlossen, da die Einlaufdüse (10) gegenüber dem Stutzen (11) der Innenzarge (5) nach außen versetzt angeordnet ist, jedoch wird damit eine starke Umlenkung der durch den Ringspalt (2) strömenden Luft erzwungen. Zwischen der Einlaufdüse (10) und der Innenzarge (5) wird der Eintrittsquerschnitt (2a) des Ringspaltes (2) gebildet.

Solange das Gebläse im Arbeitsbereich recht hoher Durchsätze arbeitet, hat die Ausbildung des Ringspaltes (2) kaum Einfluß auf die Gebläsekennlinie im Vergleich zu einer geschlossenen Gehäuseausführung, da der Eintrittsquerschnitt (2a) des Ringspaltes (2) im Vergleich zu den Öffnungsquerschnitten von Lufteinlaß- und Luftauslaßöffnung klein gewählt ist. Im kritischen Bereich sehr kleiner Durchsätze baut sich bei einer geschlossenen Ausführung des Gehäuses im Druckraum (3) ein hoher Druck auf. Über den Ringspalt (2) kann nunmehr Luft aus dem Druckraum (3) in den Außenraum (4) entweichen und so den Druck im Druckraum (3) effektiv reduzieren. Bei einem bestimmten kleinen Durchsatz des Gebläses ist also durch die Ausbildung des Ringspaltes (2) der Druck im Druckraum (3) in gewünschter Weise vermindert, die Kennlinie des Gebläses flacht bei kleinen Durchsätzen ab. Dies ermöglicht eine stabile Nullförderung des Gebläses auf niedrigem Druckniveau ohne störende Pumperscheinungen. Speziell in Heizungs- oder Klimaanlageanlagen von Kraftfahrzeugen werden außerdem durch diese Maßnahme störende Pfeifgeräusche, die bei kleinsten Klappenundichtigkeiten auftreten können, verhindert und die Betätigungskräfte zum Öffnen der Luftklappen deutlich herabgesetzt, wenn im Fehlbedienungsfall das Gebläse bei zunächst geschlossenen Klappen arbeitet.

#### Patentansprüche

1. Radialgebläse mit einem zur Einstellung der Luftleistung schaltbaren Antrieb und mit einer zur Einstellung des Luftdurchsatzes verstellbaren Klappe, insbesondere für Heizungs- oder Klimaanlageanlagen von Kraftfahrzeugen, mit einem zwischen einem Innen- und einem Außenradius Gebläseschaukeln tragenden Laufrad und mit einem das Laufrad umgebenden, spiralförmigen Gehäuse, welches ei-

ne mit einem Außenraum in Verbindung stehende Lufteinlaßöffnung zum Außenraum und eine vom Innenraum des Gehäuses nach außen führende Luftauslaßöffnung besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine den Druckraum des Gebläses direkt mit dem Außenraum (4) verbindende Öffnung in der Form eines an der Saugseite des Gehäuses (1) angeordneten ringförmigen Spaltes (2) vorgesehen ist, der von einer Innenzarge (5) und von einer Außenzarge (6) begrenzt ist und dessen Eintrittsquerschnitt klein ist im Vergleich zum Querschnitt der Lufteinlaß- und Luftauslaßöffnung, und daß der Radius ( $Z_2$ ) der Innenzarge (5) größer als der Innenradius ( $T_1$ ) und kleiner als der Außenradius ( $T_2$ ) des Laufrades (8) ist, und daß die Außenzarge (6) mit ihrem inneren Rand (9) bis unmittelbar vor das Laufrad (8) des Gebläses reicht.

2. Radialgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius ( $Z_1$ ) des dem Laufrad (8) zugewandten Randes (9) der Außenzarge (6) kleiner als der Innenradius ( $T_1$ ) des Laufrades (8) ist.

3. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand der Innenzarge (5) in Form eines Stutzens (11) koaxial in Richtung zum Laufrad (8) nach innen verläuft.

4. Radialgebläse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenzarge (6) mit ihrem inneren Rand (9) weiter in das Gehäuseinnere hineinragt als der nach innen gebogene Rand der Innenzarge (5).

5. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Außenzarge (6) vom Innenrand (9) nach außen zunimmt.

6. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenzarge (6) in eine äußere Lufteinlaßdüse (10) übergeht, welche gegenüber der Außenseite der Innenzarge (5) koaxial nach außen versetzt angeordnet ist und einen Radius besitzt, der größer ist als der Radius ( $Z_2$ ) der Innenzarge (5).

7. Radialgebläse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Stutzen (11) der Innenzarge (5) und der Lufteinlaßdüse (10) Befestigungsstege (7) vorgesehen sind, die gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind.

8. Radialgebläse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß drei Befestigungsstege (7) vorgesehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

