

(19)



(11)

EP 3 885 582 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2021 Patentblatt 2021/39

(51) Int Cl.:
F04D 29/66 ^(2006.01) **F01P 5/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21168497.2**

(22) Anmeldetag: **08.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.09.2008 DE 102008041858**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
09780316.7 / 2 324 251

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Helming, Thomas
76530 Baden-Baden (DE)**
• **Schneider, Tobias
77833 Ottersweier (DE)**
• **Liedel, Markus
77815 Buehl (DE)**
• **Schied, Heidrun
77866 Rheinau (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 15.04.2021 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **MOTORKÜHLUNGSGEBLÄSE MIT DYNAMISCHEM UNWUCHTAUSGLEICH**

(57) Die Erfindung betrifft eine Motorgebläsevorrichtung für ein Fahrzeug, die wenigstens eine oder zwei oder mehrere Aufnahmekonturen (24, 30, 50) aufweist, worin ein oder zwei oder mehrere Wuchtelemente (28) aufnehmbar sind. Es wird vorgeschlagen, dass wenigstens zwei Aufnahmekonturen (24) jeweils wenigstens eine Rotationsebene (26) aufweisen, wobei die wenigstens

zwei Rotationsebenen (26, A, B, C, D) in axialer Richtung zu einer Rotationsachse (34) der Motorgebläsevorrichtung (10) versetzt zueinander angeordnet sind, und wobei wenigstens eine Aufnahmekontur (24) zu einer Oberseite (42) und eine Aufnahmekontur (24) zu einer Unterseite (44) der Motorgebläsevorrichtung (10) ausgerichtet ist.

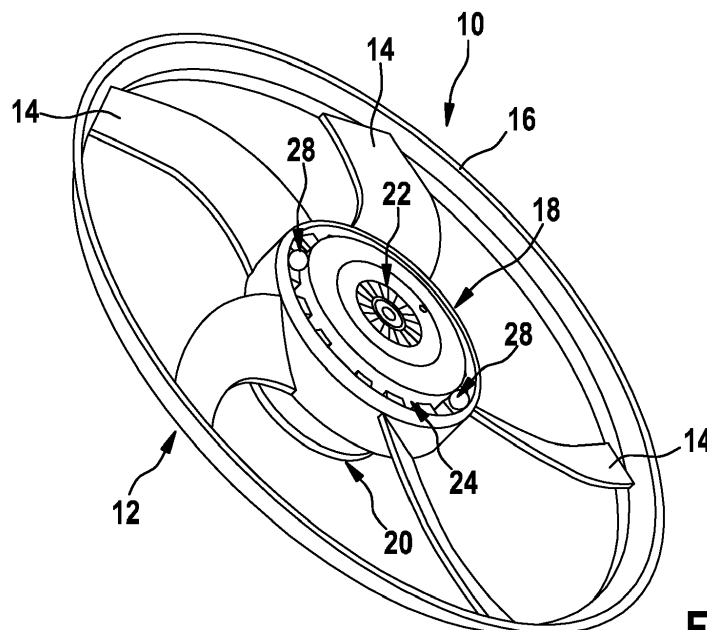


Fig. 1

EP 3 885 582 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Motorkühlungsgebläse eines Fahrzeugs, das mit einer dynamischen Unwuchtausgleichseinrichtung versehen ist.

Stand der Technik

[0002] Massenkräfte bzw. statische und dynamische Unwuchten werden im Allgemeinen durch inhomogene Massenverteilungen der rotierenden Baugruppen, wie z.B. dem Rotor bzw. Anker eines Motors und dem Lüfter hervorgerufen, sowie durch Form- und Lagetoleranzen zur Rotationsachse und Hauptträgheitsachse des Antriebs. Die Form- und Lagetoleranzen bewirken hierbei, dass die Rotationsachse und Hauptträgheitsachse nicht mehr zusammenfallen. Bei einer Parallelverschiebung zwischen der Rotationsachse und der Hauptträgheitsachse eines Kühlungsgebläses mit an der Rotorwelle aufgenommenem Lüfterrad, führt dies beispielsweise zu einer statischen Unwucht. Ist die Rotationsachse dagegen zu der Hauptträgheitsachse gekippt, so wird ein Zentrifugalmoment erzeugt, welches in seinen Auswirkungen einer Momentenunwucht bzw. dynamischen Unwucht gleichkommt.

[0003] Eine dynamische Unwucht bei Motorkühlungsgebläsen verursacht normalerweise mechanische Schwingungen. Die erzeugten Vibrationen können dabei bis in den Fahrgastraum hinein reichen und beispielsweise ein Lenkrad flattern verursachen, sowie das Entstehen von störenden Vibrationsgeräuschen bewirken. Des Weiteren steht die Kraftwirkung, verursacht durch die dynamische Unwucht, im begründeten Verdacht, sporadisch einen rapiden Lagerverschleiß bei Motorkühlungsgebläsemotoren auszulösen.

[0004] Bei heutigen Motorkühlungsgebläsen erfolgt in der Regel ein Ausgleich der statischen Unwucht, um zulässige Grenzwerte einzuhalten. Der Ausgleich der dynamischen Unwucht gestaltet sich bei den oft sehr flach bauenden Lüftern jedoch als schwierig und sehr aufwendig.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Gemäß der Erfindung wird nun eine Motorgebläsevorrichtung bereitgestellt, mit einem verbesserten Ausgleich der dynamischen Unwucht.

[0006] Die erfindungsgemäße Motorgebläsevorrichtung für ein Fahrzeug weist dabei wenigstens eine oder mehrere Aufnahmekonturen auf zur Aufnahme von einem oder mehreren Wuchtelementen, wobei wenigstens eine Aufnahmekontur wenigstens zwei Ebenen aufweist und/oder wobei wenigstens zwei Aufnahmekonturen wenigstens zwei Ebenen bilden.

[0007] Eine solche Motorgebläsevorrichtung hat den Vorteil, dass eine einfache und automatisierbare Möglichkeit gegeben ist, die dynamische Unwucht auszuwuchten und die aus der Unwucht entstehenden Nachteile zu verhindern. Gemäß der Erfindung werden beispielsweise ein, zwei oder mehr Wuchtelemente zum Ausgleichen einer dynamischen Unwucht in einer oder mehreren Aufnahmekonturen befestigt bzw. von außen verklemmt und/oder verklebt. Die Wuchtelemente sind dabei so dimensioniert bzw. weisen ein vorbestimmtes Gewicht auf und sind so in den Aufnahmekonturen positioniert, dass eine dynamische Unwucht im Wesentlichen verhindert werden kann. Dabei weist beispielsweise eine Aufnahmekontur wenigstens zwei Ebenen zum Anordnen von Wuchtelementen auf. Alternativ oder zusätzlich können auch mehrere Aufnahmekonturen vorgesehen werden, die jeweils nur eine Ebene aufweisen, wobei die Ebenen der Aufnahmekonturen dabei jedoch verschieden sind, so kann eine Ebene höher bzw. tiefer angeordnet sein als die andere Ebene und/oder eine Ebene auf einem größeren bzw. kleineren Radius um die Rotationsachse der Motorgebläsevorrichtung angeordnet sein als die andere Ebene.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend anhand der schematischen Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ein Ausschnitt der Motorgebläsevorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht der Motorgebläseeinrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 ein Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 5 ein Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 6 ein Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 7 eine Schnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer fünften erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 8 eine Schnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer sechsten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 9 eine Schnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer siebten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 10 eine Schnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer achten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 11 ein Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer neunten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 12 ein Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung gemäß einer zehnten erfindungsgemäßen Ausführungsform;

Fig. 13 verschiedene Ausführungsformen für ein Auswuchtelement; und

Fig. 14 eine Schnittansicht der Motorgebläsevorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform mit einer Bestimmung des maximalen Unwuchtausgleichs.

[0009] In allen Figuren sind gleiche bzw. funktionsgleiche Elemente und Vorrichtungen - sofern nichts anderes angegeben ist - mit denselben Bezugszeichen versehen worden.

[0010] In den Fig. 1, 2 und 3 ist eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform einer Motorgebläsevorrichtung 10 gezeigt, bei welcher eine dynamische Unwucht ausgeglichen wird. Die Motorgebläsevorrichtung 10 weist dabei, wie in Fig. 1 dargestellt ist, eine Lüftereinrichtung 12 auf, welche ein oder mehrere Flügelemente 14 enthält, die an ihrer Außenseite von einem Lüfterrad 16 begrenzt sind und an ihrer Innenseite an einem Nabenbereich 18 der Lüftereinrichtung 12 z.B. angeformt sind. Des Weiteren weist die Motorgebläsevorrichtung 10 einen Motor 20 auf zum Antreiben der Lüftereinrichtung 12. Die Lüftereinrichtung 12 ist dabei beispielsweise über eine Mitnehmereinrichtung 22 mit dem Motor 20 koppelbar.

[0011] Um nun eine dynamische Unwucht der Motorgebläsevorrichtung 10 und deren Lüftereinrichtung 12 geeignet auszugleichen weist die Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform, eine Aufnahmekontur 24 auf, die wenigstens zwei, drei oder mehr Ebenen 26 aufweist, welche auf unterschiedlichen Höhen angeordnet sind. In der Aufnahmekontur 24 können hierbei eins, zwei, drei oder mehr Wuchtelemente 28 vorgesehen werden. Die Wuchtelemente 28 können dabei in den verschiedenen Ebenen 26 der Aufnahmekontur 24 geeignet positioniert werden, um einer dynamischen Unwucht entgegen zu wirken. Die Aufnahmekontur 24 bildet dabei beispielsweise eine umlaufende Rille 30 die eine erste Ebene 26 aufweist und die des Weiteren mit zusätzlichen Vertiefungen bzw. Aufnahmen versehen ist, die die zweite Ebene 26 bilden, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist. Die Aufnahmekontur 24 bzw. Rille 30 ist z.B. konzentrisch angeordnet wechselt durch die zusätzlichen Vertiefungen 32 in zwei Rotationsebenen 26 wechselt. Die Aufnahmekontur 24 bzw. Rille 30 kann beispielsweise auch nur teilweise umlaufend vorgesehen sein.

[0012] In Fig. 3 ist eine Schnittansicht der Motorgebläsevorrichtung 10 gezeigt. Dabei ist die Aufnahmekontur 24 in Form einer Rille 30 dargestellt und deren zwei Rotationsebenen A und B. Die Aufnahmekontur 24 ist dabei beispielsweise im Nabenbereich 18 der Motorgebläsevorrichtung 10 ausgebildet. Die Rotationsebene A ist dabei höher angeordnet als die Rotationsebene B. In der Vertiefung 32 der Rille 30 sind hierbei beispielsweise zwei Wuchtelemente 28 vorgesehen in Form von Kugeln, wobei eine Kugel in der Rotationsebene A und eine Kugel in der Rotationsebene B angeordnet ist. Auf diese Weise kann beispielsweise einer unerwünschten Verkipfung der Rotationsachse 34 zu einer Hauptträgheitsachse entgegen gewirkt werden und damit der Bildung einer dynamischen Unwucht bei einer Drehung der Lüftereinrichtung 12. Die Wuchtelemente 28 können von außen beispielsweise durch Verkleben und/oder eine entsprechende Vorspannung in der Aufnahmekontur 24 bzw. Rille 30 befestigt werden. Des Weiteren sind die Wuchtelemente 28 aus dem selben Material bzw. weisen die selben Stoffzusammensetzung auf, sowie dasselbe Gewicht und die selbe Form. In Fig. 4 ist eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform der Motorgebläsevorrichtung 10 dargestellt. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich dabei von der ersten Ausführungsform in den Fig. 1-3 dadurch, dass beispielsweise zwei oder mehr Wuchtelemente 28 in der selben Rotationsebene 26, hier z.B. der Rotationsebene A angeordnet sind, während ein, zwei oder mehr Wuchtelemente 28, hier z.B. ein drittes Wuchtelement 28, in der anderen Rotationsebene

26 angeordnet sind, hier z.B. der Rotationsebene B. Dabei ist beispielsweise die Stoffzusammensetzung bzw. das Gewicht wenigstens zweier oder mehrerer der Wuchtelemente 28 unterschiedlich.

[0013] In Fig. 5 ist eine Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform gezeigt. Bei dieser Ausführungsform ist die Aufnahmekontur 24, hier in Form einer Rille 30 umlaufend ausgebildet, wobei eine, zwei, drei oder mehr Rippen 36 vorgesehen sind, welche den Lauf der Rille 30 bzw. der Aufnahmekontur 24 unterbrechen. Durch die Rippen 36 kann beispielsweise eine Aufnahmekontur 24 in mehrere Kammern 38 unterteilt werden, die eine, zwei oder mehrere Wuchtelemente 28 aufnehmen kann, wobei die Kammern 38 hierbei eine, zwei oder mehrere Ebenen 26 bilden. In dem Beispiel in Fig. 5 weisen die vier Kammern 38 jeweils beispielsweise die beiden Rotationsebenen A und B auf. Die vier Kammern 38 können hierbei gleich viele oder unterschiedlich viele Vertiefungen 32 aufweisen zur Aufnahme von Wuchtelementen 28.

[0014] Weiter ist in Fig. 6 eine Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform gezeigt. Hierbei weist die Motorgebläsevorrichtung 10 bzw. deren Lüftereinrichtung 12 ebenfalls eine Aufnahmekontur 24 in Form einer Rille 30 auf, die im Nabenbereich 18 der Motorgebläsevorrichtung 10 angeordnet ist. Die Rille 30 ist hierbei jedoch im Vergleich zu der ersten bis dritten Ausführungsform nur teilweise umlaufend ausgebildet. Mit anderen Worten die Aufnahmekontur 24 kann beispielsweise ein, zwei, drei oder mehr teilweise umlaufende Rillen 30 aufweisen. Diese können beispielsweise in einem Ring, z.B. einem konzentrischen Ring angeordnet sein, wie in Fig. 6 gezeigt ist. Die teilweise umlaufenden Rillen 30 können jedoch auch auf hinter einander angeordnet Ringen positioniert werden (nicht dargestellt). Die teilweise umlaufenden Rillen 30, wie sie in Fig. 6 gezeigt sind, bilden unterschiedliche Kammern 38 mit ein, zwei oder mehreren Ebenen 26. Die drei Kammern 38 können hierbei z.B. eine unterschiedliche Anzahl von Wuchtelementen 28 aufnehmen. So kann eine Kammer 38 nur ein Wuchtelement 28 in einer Rotationsebene B aufnehmen. Die beiden anderen Kammern 38 können verschiedene Anzahlen an Wuchtelementen 28 aufnehmen, davon in den Rotationsebenen A und B.

[0015] Fig. 7 zeigt eine Teilschnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer fünften erfindungsgemäßen Ausführungsform. Dabei weist die Motorgebläsevorrichtung 10 bzw. deren Lüftereinrichtung 12 wenigstens zwei Aufnahmekonturen 24 auf, die nebeneinander teilweise oder vollständig umlaufen angeordnet sind, hier im Nabenbereich 18 der Motorgebläsevorrichtung 10 bzw. dessen Lüftereinrichtung 12. Die Aufnahmekonturen 24 bilden beispielsweise zwei Rillen 30 die in Form zweier konzentrischer Kreise angeordnet sind. Jede der Aufnahmekonturen 24 bzw. Rillen 30 weist dabei wenigstens eine oder mehrere Ebene 26 bzw. Rotationsebene 26 auf. Die erste, innere Rille 30 bildet beispielsweise die Rotationsebene A und die zweite, äußere Rille 30 die Rotationsebene B. Grundsätzlich kann jedoch auch jede der Aufnahmekonturen 24 zwischen wenigstens zwei, drei und mehr Ebenen 26 wechseln, wie die vorherigen Ausführungsformen. In einer oder beiden Aufnahmekonturen 24 können dabei ein, zwei, drei oder mehr Wuchtelemente 28 vorgesehen werden.

[0016] Fig. 8 zeigt weiter eine Teilschnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer sechsten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Die sechste Ausführungsform basiert dabei im Wesentlichen auf der fünften Ausführungsform. Dabei sind jedoch angeschlossen an den Nabenbereich 18 bzw. dem inneren Ende 40 der Flügelemente 14 der Lüftereinrichtung 12 wenigstens eine, zwei oder mehr Aufnahmekonturen 24 vorgesehen. Die Aufnahmekonturen 24 können hierbei zur Oberseite 42 und/oder zur Unterseite 44 der Motorgebläsevorrichtung 10 ausgerichtet sein. Diese Aufnahmekontur 24 oder Aufnahmekonturen 24 können darüber hinaus wenigstens eine weitere Ebene 26 bilden, beispielsweise eine Rotationsebene C, in welcher wenigstens ein, zwei, drei oder mehr Wuchtelemente 28 aufnehmbar sind. Die Rotationsebene C kann beispielsweise höher oder tiefer liegen als die Rotationsebenen A und B.

[0017] Des Weiteren ist in Fig. 9 eine Teilschnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer siebten erfindungsgemäßen Ausführungsform dargestellt. Die siebte Ausführungsform basiert dabei auf der fünften Ausführungsform gemäß Fig. 7. Bei der siebten Ausführungsform sind jedoch zusätzlich auf der Ober- und/oder der Unterseite 42, 44 der Lüftereinrichtung 12 und zwar dieses mal auf der Außenseite 46 der Lüftereinrichtung 12 bzw. der Außenseite 46 des Lüfterrads 16 wenigstens eine, zwei oder mehr Aufnahmekonturen 24 vorgesehen sind. Diese Aufnahmekontur 24 oder Aufnahmekonturen 24 können dabei wenigstens eine weitere Ebene 26 bilden, beispielsweise eine Rotationsebene C, in welcher wenigstens ein, zwei, drei oder mehr Wuchtelemente 28 aufnehmbar sind. Die Rotationsebene C kann beispielsweise höher oder tiefer liegen als die Rotationsebenen A und B. Wie in den anderen Ausführungsformen ist die Aufnahmekontur 24 beispielsweise in Form einer Rille 30, z.B. einer teilweise oder vollständig umlaufenden Rille 30 ausgebildet.

[0018] Fig. 10 zeigt nun eine Teilschnittansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer achten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Die achte Ausführungsform basiert hierbei auf der siebten Ausführungsform, wobei die achte Ausführungsform zusätzlich neben wenigstens einer Aufnahmekontur 24 auf der Außenseite 46 des Lüfterrads 16 auch auf der Innenseite 48 des Lüfterrads 16 wenigstens eine, zwei oder mehrere Aufnahmekonturen 24 aufweist. Die Aufnahmekonturen 28 können dabei zur Oberseite 42 und/oder zur Unterseite 44 der Motorgebläseeinrichtung 10 bzw. der Lüftereinrichtung 12 ausgerichtet sein. Das Weiteren kann die jeweilige Aufnahmekontur 24, wie in Fig. 10 dargestellt, wenigstens eine, zwei oder mehrere Ebenen 26 bzw. Rotationsebenen 26 aufweisen zur Aufnahme einer, zwei oder mehrerer Wuchtelemente 28. In Fig. 10 ist beispielsweise eine Aufnahmekontur 24 auf der Innenseite 48 des Lüfterrads

16 vorgesehen, wobei die Aufnahmekontur 24, beispielsweise in Form einer Rille 30, auf der Unterseite 44 der Lüftereinrichtung 12 angeordnet ist und eine Rotationsebene D bildet, die z.B. am Tiefsten gelegen ist. Dabei sind z.B. wenigstens ein oder mehrere Wuchtelemente 28 in der Rille 30 angeordnet.

[0019] Fig. 11 zeigt nun einen Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer neunten erfindungsgemäßen Ausführungsform. Bei dieser Ausführungsform ist die jeweilige Aufnahmekontur 24 in Form einer Öffnung 50, z.B. einer kreisförmigen Öffnung 50, ausgebildet. In der Öffnung 50 wird hierbei ein Wuchtelement 28 in Form eines Nietelements 52 befestigt. Genauer gesagt wird das Wuchtelement 28, hier z.B. das Nietelement 52, von außen von der Lüftergeometrie eingefasst. Grundsätzlich kann die jeweilige Öffnung 50 als Aufnahmekontur 24 bzw. Befestigungskontur jede beliebige Form aufweisen, d.h. beispielsweise kreisförmig, oval und/oder eckig sein. Die Aufnahmekonturen 24 bzw. Öffnungen 50 sind hierbei in wenigstens einem oder mehreren der Flügelemente 14 der Lüftereinrichtung 12 ausgebildet. Die Aufnahmekonturen 24 können dabei beispielsweise auf dem selben Radius um die Rotationsachse 34 der Motorgebläsevorrichtung 10 bzw. der Lüftereinrichtung 12 angeordnet sein aber auf verschiedenen Höhen, wie in Fig. 11 angedeutet ist, um verschiedene Ebenen 26 zu bilden. Die Aufnahmekonturen 24 könne aber auch auf verschiedenen Radien um die Rotationsachse 34 angeordnet sein und des Weiteren hierbei auch auf verschiedenen Höhen und/oder auf der gleichen Höhe.

[0020] Dabei können neben Nietelementen 52 als Wuchtelementen 28 auch beispielsweise pilzförmige Elemente 54, Stiftelemente 56 oder sonstig beliebig geformte Wuchtelemente 28 vorgesehen werden, die in einer jeweiligen Öffnung 50 befestigbar sind. Dabei können in wenigstens einem, zwei oder mehreren Flügelementen 14 wenigstens eine, zwei oder mehr Aufnahmekonturen 24 in Form von Öffnungen 50 vorgesehen werden die mit Wuchtelementen 28 bestückt werden können. Die neunte Ausführungsform kann dabei auch mit den anderen Ausführungsformen kombiniert werden, beispielsweise mit der ersten oder zweiten Ausführungsform, wie die Fig. 10 zeigt. Dabei sind neben den Aufnahmekonturen 24 in Form von Öffnungen 50 in den Flügelementen 14 auch wenigstens eine, zwei oder mehrere Aufnahmekonturen 24 in Form von Rillen 30 an der Lüftereinrichtung 12 vorgesehen. Eine Rille 30 weist hierbei beispielsweise zwei Rotationsebenen 26 auf, in welchen Wuchtelemente 28, beispielsweise in Form von Kugeln 58, aufgenommen werden können.

[0021] Weiter ist in Fig. 12 ein Ausschnitt einer Perspektivansicht einer Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß einer zehnten erfindungsgemäßen Ausführungsform dargestellt. Die zehnte Ausführungsform ist dabei vergleichbar der ersten und zweiten Ausführungsform. Dabei sind eine, zwei oder mehrere Aufnahmekonturen 24 vorgesehen, beispielsweise in Form von teilweise oder vollständig umlaufender Rillen 30. Die in Fig. 12 dargestellt Rille 30 weist beispielsweise zwei Ebenen 26 bzw. Rotationsebenen 26 auf. Die zweite, tiefer liegende Ebene 26 ist dabei in Form von mehreren Aufnahmen bzw. Vertiefungen 32 ausgebildet, in welchen Wuchtelemente 28 aufnehmbar sind. Als Wuchtelemente 28 können, wie in Fig. 12 und 13 dargestellt ist, einerseits kugelförmige Wuchtelemente 58 vorgesehen werden, die von außen in der Aufnahme bzw. der Rille 30 geklemmt werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch ein pilzförmiges Element 54 als Wuchtelement 28 vorgesehen werden, dass ebenfalls von außen geklemmt wird, um in der Aufnahmekontur 24 befestigt zu werden. Das pilzförmige Element 58 wird dabei beispielsweise mit seinem Schaftabschnitt in die Rille 30 gesteckt und von dieser von außen eingeklemmt. Entsprechend kann auch ein Zylinderelement 56 als Wuchtelement 28 verwendet werden, dass in die Rille 30 gesteckt wird und von außen durch die Rille 30 geklemmt wird. Des Weiteren kann statt des Zylinderelements 56 als Wuchtelement 28 auch beispielsweise ein Quaderelement 60 oder mehreckiges Element als Wuchtelement 28 eingesetzt werden und in die Rille 30 eingeführt und dort von außen festgeklemmt werden. Daneben kann auch beispielsweise ein Spreizfederselement 62 als Wuchtelement 28 eingesetzt werden. Dieses wird in die Rille 30 eingeführt und dort von außen festgeklemmt. Darüber hinaus kann auch eine Vergussmasse 64 als Wuchtelement 28 verwendet werden, wobei die Vergussmasse 64 umlaufend durch z.B. eine Aufnahme der Rille 30 eingefasst werden kann. Dies sind jedoch lediglich Beispiele für Wuchtelemente 28 die von außen geklemmt oder umlaufend eingefasst werden können in der jeweiligen Aufnahmekontur 24 in Form z.B. einer Rille 30 oder einer Öffnung 50. Die Erfindung ist auf diese Wuchtelemente nicht beschränkt. Die aufgeführten Wuchtelemente 28 sind lediglich beispielhaft. Gemeinsam ist den Wuchtelementen 28, dass sie an umlaufenden oder zumindest zwei Stellen von der in der Lüftereinrichtung 12 integrierten, speziellen Aufnahmekontur 24 von außen durch z.B. Vorspannung und/oder Verklebung gehalten oder eingefasst werden. Dies gilt für alle Ausführungsformen der Erfindung. Die Wuchtelemente 28 können hierbei miteinander beliebig kombiniert werden und beispielsweise dasselbe Gewicht oder ein unterschiedliches Gewicht aufweisen, je nach Funktion und Einsatzzweck.

[0022] Fig. 14 zeigt weiter eine Schnittansicht der Motorgebläsevorrichtung 10 gemäß der ersten Ausführungsform mit einer Bestimmung eines maximalen Unwuchtausgleichs. Dabei ist eine Aufnahmekontur 24 vorgesehen im Nabenbereich 18 der Lüftereinrichtung 12. Die Aufnahmekontur 24 ist dabei z.B. in Form einer Rille 30 ausgebildet mit zwei Rotationsebenen A und B, wobei die Rotationsebene B von der Rotationsebene A um $h = 15\text{mm}$ beabstandet ist. Die Rille 30 selbst hat einen Durchmesser von $R = 84\text{mm}$ gemessen von der Rotationsachse 34. Des Weiteren sind beispielsweise zwei Wuchtelemente 28 in Form von Kugeln 58 vorgesehen, die einen Durchmesser von jeweils 10mm aufweisen und auf gegenüberliegenden

[0023] Seiten in der Rotationsebene A bzw. der Rotationsebene B angeordnet sind, wie in Fig. 14 dargestellt ist.

Der maximale dynamische Unwuchtausgleich ist nun gleich

$$= m \cdot R \cdot h = \left(\frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \rho \cdot \pi \right) \cdot R \cdot h = \frac{4}{3} \cdot (5\text{mm})^3 \cdot \pi \cdot 7,8\text{g/cm}^3 \cdot 84\text{mm} \cdot 15\text{mm} =$$

$$\approx 5000\text{gmm}^2$$

[0024] Die Motorgebläsevorrichtung 10 enthält gemäß der zuvor anhand von verschiedenen Ausführungsformen beschriebenen Erfindung eine in der Lüftereinrichtung 12 integrierte spezielle Aufnahmekontur 24 bzw. Aufnahmekonturen 24. Diese Aufnahmekonturen 24 dienen jeweils zur Befestigung von Wuchtmassen 28 in verschiedenen Rotationsebenen 26, vorzugsweise senkrecht zu der Lüfterrotationsachse 34. In diese Aufnahmekonturen 24 werden beispielsweise metallische oder metallhaltige Wuchtgewichte 28 befestigt. Der Metallanteil der Wuchtgewichte 28 beträgt dabei beispielsweise 25 bis 100 Gew.-%. Die Wuchtgewichte bzw. Wuchtelemente 28 erzeugen alleine eine dynamische Unwucht bei der Rotation um die Lüfterrotationsachse 34 von > 400 gmm², wie zuvor an dem Beispiel von Fig. 14 gezeigt wurde, was dazu dient, die gesamte dynamische Unwucht des Gebläses zu reduzieren. Das Wuchtgewicht bzw. das Wuchtelement 28 wird umlaufend oder mindestens an zwei Stellen mittels dieser speziellen Aufnahmekontur 24 von außen durch z.B. Vorspannung und/oder Verkleben gehalten oder eingefasst.

[0025] Durch das Einbringen von zwei, drei und mehr Aufnahmekonturen 24 in die Lüftereinrichtung 12 zur Befestigung von Wuchtelementen 28 bzw. Wuchtmassen in unterschiedlichen Rotationsebenen 26, kann die dynamische Unwucht von Motorkühlungsgebläsen 10 erstmals technisch einfach automatisiert gewuchtet werden. Ein Verfahren zum automatischen Anbringen von Wuchtmassen durch Einpressen oder Einschießen von z.B. Kugeln zum statischen Unwuchtausgleich kann nach Anpassung zum automatisierten dynamischen Unwuchtausgleich übernommen werden. Ebenso ist es vorstellbar, schwere z.B. metallhaltige Gießmassen in diesen Konturen 24 zu verkleben und dadurch die dynamische Unwucht des Gebläses 10 zu wuchten. Mit der Anwendung der Erfindung können die mit Bezug auf den Stand der Technik zuvor beschriebenen Mängel im Wesentlichen beseitigt werden und dadurch ein erheblicher technischer Wettbewerbsvorteil realisiert werden. Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen können miteinander kombiniert werden, insbesondere einzelne Merkmale davon. Bei den Wuchtelementen 28 können bei den einzelnen Ausführungsformen Wuchtelemente 28 eingesetzt werden, die gleich an Gewicht, Material und/oder Form sind oder es können wenigstens zwei oder mehr oder alle Wuchtelemente 28 sich in Form, Material und/oder Gewicht unterscheiden. Des Weiteren können Aufnahmekonturen 24 in Form von Öffnungen 50 nicht nur an Flügelementen 14 des Lüfterrads 16 vorgesehen werden sondern z.B. auch am Lüfterrad 16 selbst und/oder z.B. dem Nabenbereich 18 der Lüftereinrichtung 12.

Patentansprüche

1. Motorgebläsevorrichtung für ein Fahrzeug, die wenigstens eine oder zwei oder mehrere Aufnahmekonturen (24, 30, 50) aufweist worin ein oder zwei oder mehrere Wuchtelementen (28) aufnehmbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Aufnahmekonturen (24) jeweils wenigstens eine Rotationsebene (26) aufweisen, wobei die wenigstens zwei Rotationsebenen (26, A, B, C, D) in axialer Richtung zu einer Rotationsachse (34) der Motorgebläsevorrichtung (10) versetzt zueinander angeordnet sind, und wobei wenigstens eine Aufnahmekontur (24) zu einer Oberseite (42) und eine Aufnahmekontur (24) zu einer Unterseite (44) der Motorgebläsevorrichtung (10) ausgerichtet ist.
2. Motorgebläsevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere Aufnahmekonturen (24) in Form von wenigstens einer oder mehreren Rillen (30) ausgebildet sind, wobei die Rillen (30) teilweise oder vollständig umlaufend ausgebildet sind.
3. Motorgebläsevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Aufnahmekontur (24) konzentrisch um die Rotationsachse (34) der Motorgebläsevorrichtung (10) angeordnet ist.
4. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine oder mehrere Aufnahmekonturen (24) in einem Nabenbereich (18) einer Lüftereinrichtung (12) der Motorgebläsevorrichtung (10) angeordnet sind und/oder wenigstens eine oder mehrere Aufnahmekonturen (24) auf der Außenseite (46) eines Lüfterrads (16) der Lüftereinrichtung (12) angeordnet sind und/oder wenigstens eine oder mehrere Aufnahmekonturen (24) im Anschluss an den Nabenbereich (18) bzw. am inneren Ende (40) von Flügelementen (14) der Lüftereinrichtung (12) angeordnet sind und/oder wenigstens eine oder mehrere Aufnahmekonturen (24) am äußeren Ende der Flügelemente (14) bzw. an der Innenseite (44) des Lüfterrings (12) angeordnet sind.

5. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmekontur (24) in Form einer Rille (30) umlaufend oder teilweise umlaufend ausgebildet ist, wobei die Aufnahmekontur (24) durch eine oder mehrere Rippen (36) unterteilt ist, um eine oder mehrere Kammern (38) zu bilden in welchen ein oder mehrere Wuchtelemente (28) aufnehmbar sind.
6. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Aufnahmekonturen (24) in Form von Rillen (30) in einem Kreis um die Rotationsachse (34) angeordnet sind, wobei die Aufnahmekonturen (24) gleich große oder verschieden große Kammern (38) aufweisen, in welchen wenigstens ein oder mehrere Wuchtelemente (28) aufnehmbar sind.
7. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Lüftereinrichtung (12) der Motorgebläsevorrichtung (10) wenigstens einen oder mehrere Flügelemente (14) aufweist, wobei wenigstens ein, mehrere oder alle Flügelemente (14) wenigstens eine oder mehrere Aufnahmekonturen (24) in Form von Öffnungen (50) aufweisen, in welchen wenigstens ein Wuchtelement (28) aufnehmbar ist, wobei die Aufnahmekonturen (24) beispielsweise auf verschiedenen Höhen des Flügelements (14) oder der Flügelemente (14) anordenbar sind.
8. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wuchtelement (28) zur Aufnahme in der Aufnahmekontur (24), beispielsweise einer Rille (30) oder Öffnung (50), ein Kugelelement (58), ein Nitelement (52), ein pilzförmiges Element (54), ein Stiftelement (56) bzw. ein zylindrisches Element, ein Spreizfederelement (62), ein quaderförmiges Element (60) oder eine Vergussmasse (64) ist und wobei die Aufnahmekontur (24) in Form einer Öffnung (50) beispielsweise rund, oval und/oder eckig ausgebildet ist.
9. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wuchtelement (28) durch die Aufnahmekontur (24) von außen geklemmt und dadurch befestigt wird bzw. von außen durch Vorspannung geklemmt wird und wobei zusätzlich oder alternativ das Wuchtelement (28) mittels Klebstoff in der Aufnahmekontur (24) befestigbar ist.
10. Motorgebläsevorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehrere oder alle Wuchtelemente (28) hinsichtlich Form, Dimensionierung, Gewicht und/oder Material unterschiedlich oder gleich ausgebildet sind, wobei ein Wuchtelement (28) beispielsweise aus Metall ist oder metallhaltig ist, wobei ein metallhaltiges Wuchtelement (28) beispielsweise einen Metallanteil von 25 bis 100 Gew.-% aufweist.

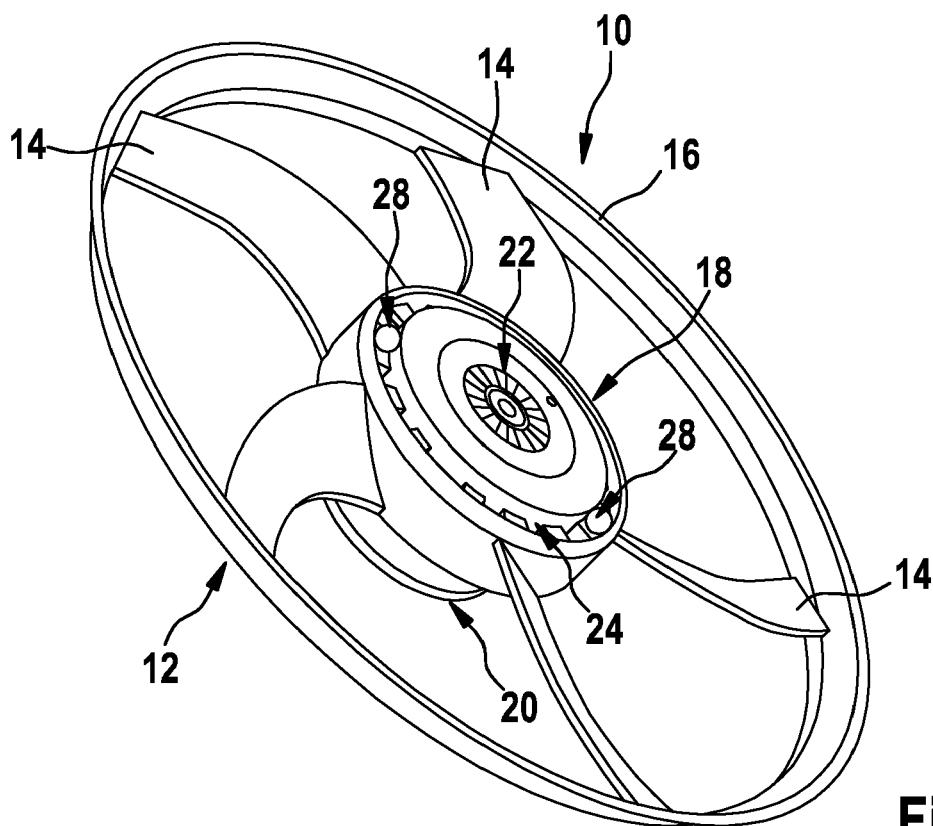


Fig. 1

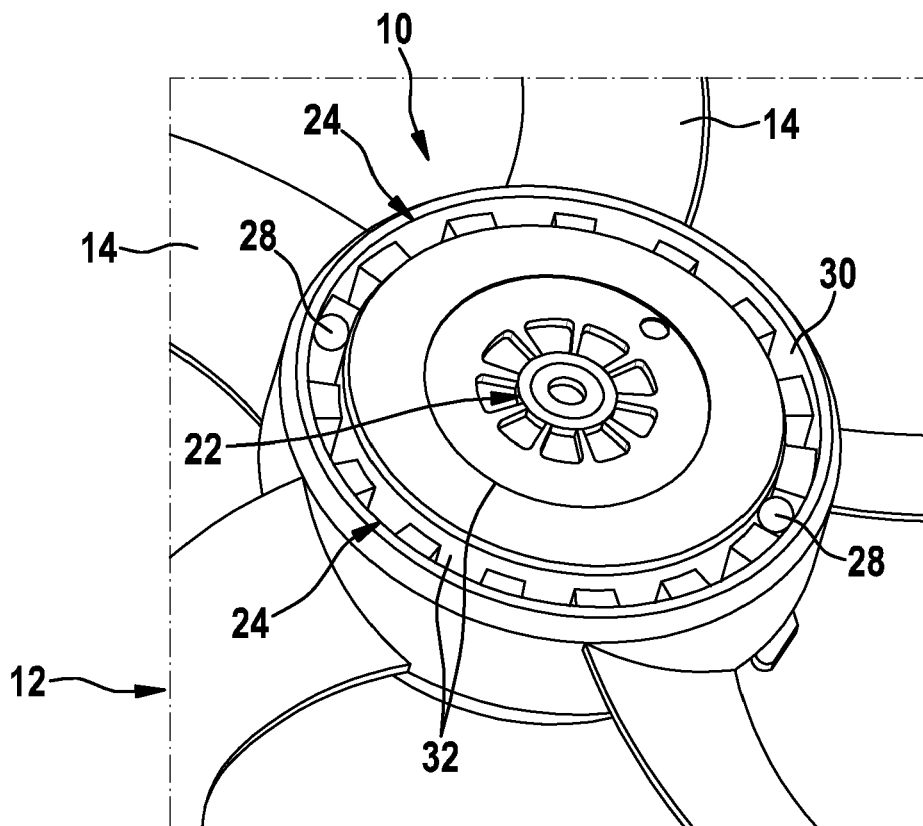


Fig. 2

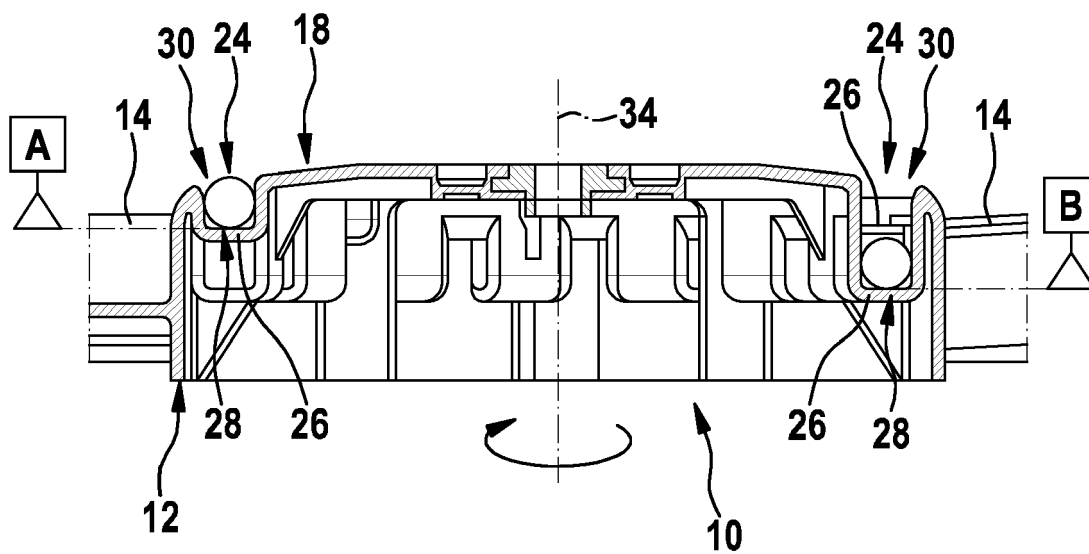


Fig. 3

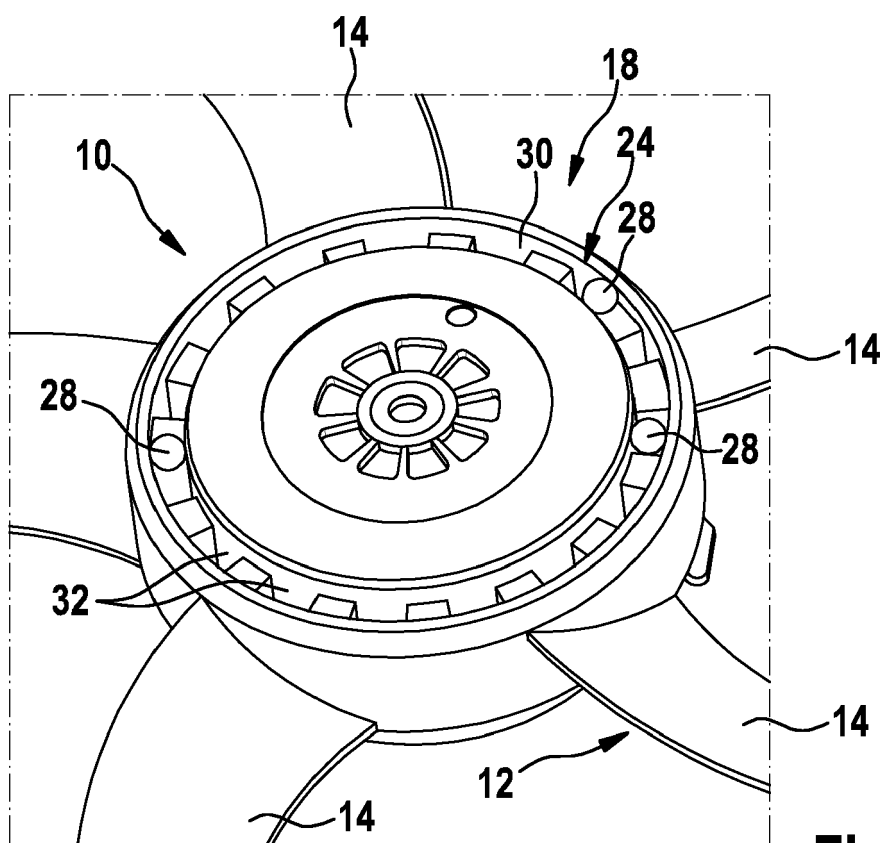


Fig. 4

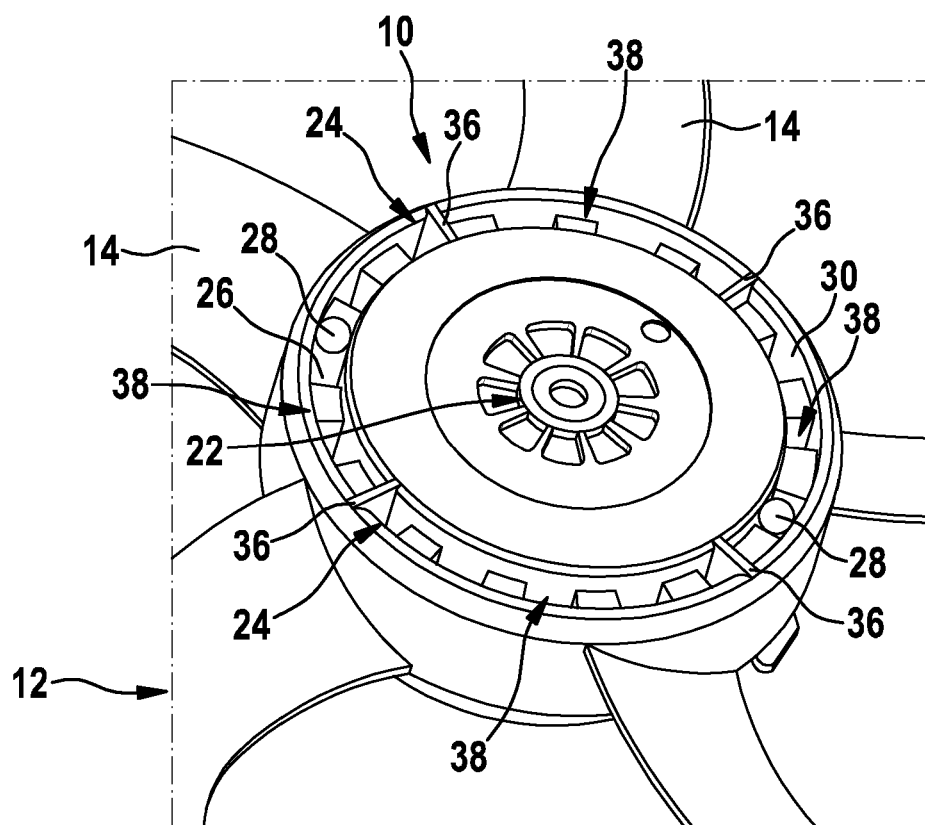


Fig. 5

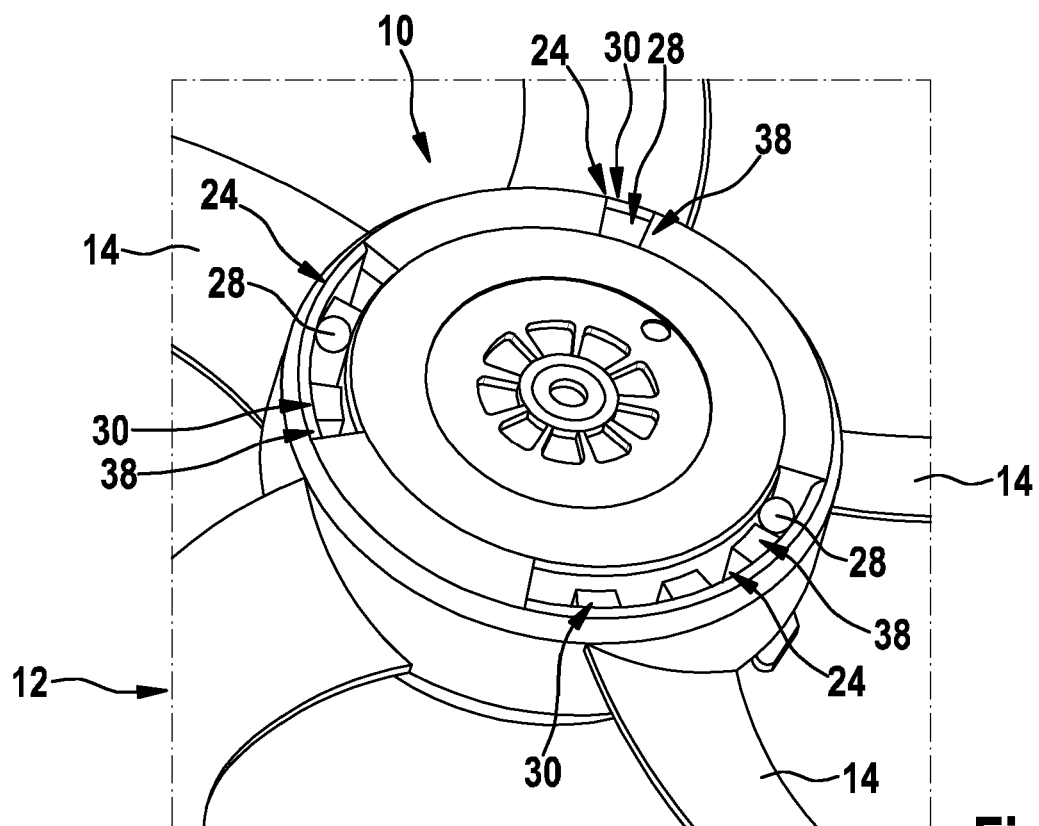


Fig. 6

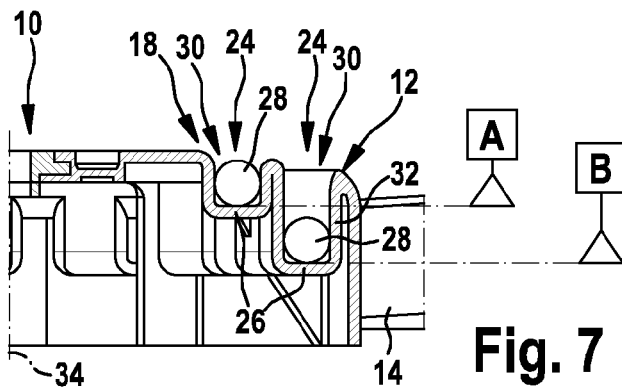


Fig. 7

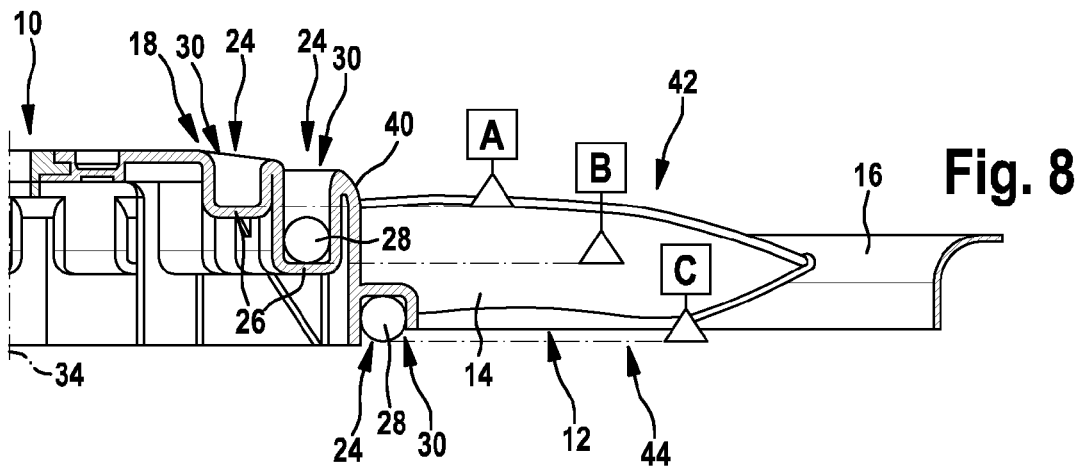


Fig. 8

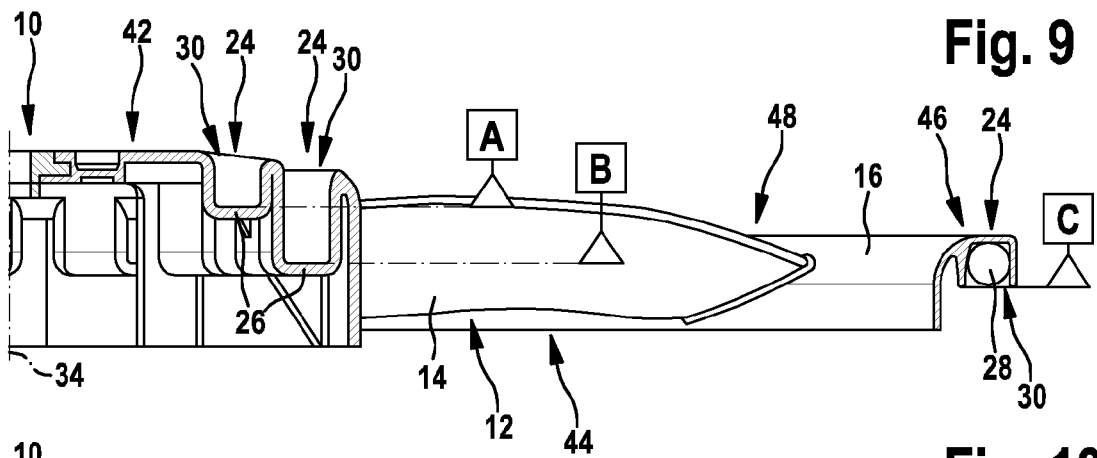


Fig. 9

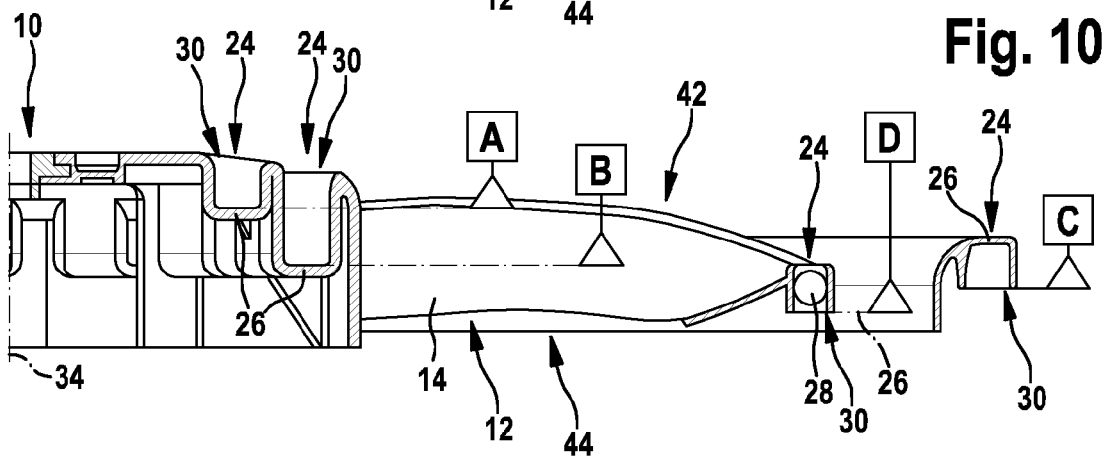
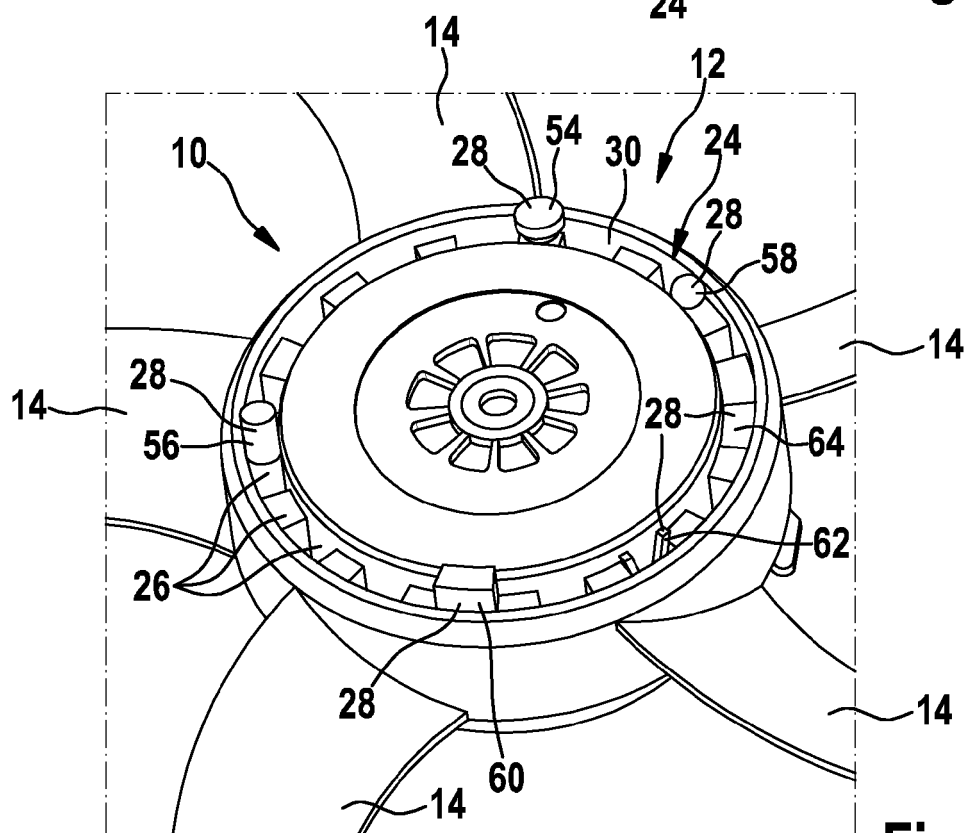
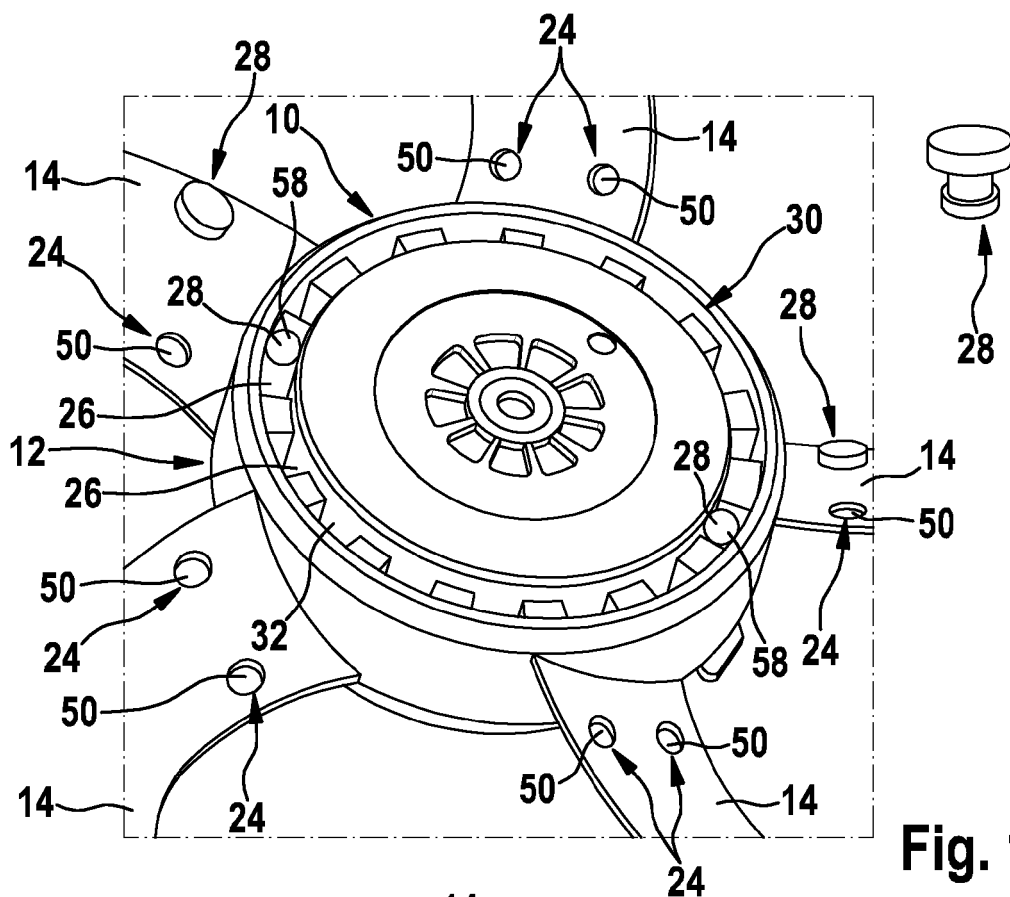


Fig. 10



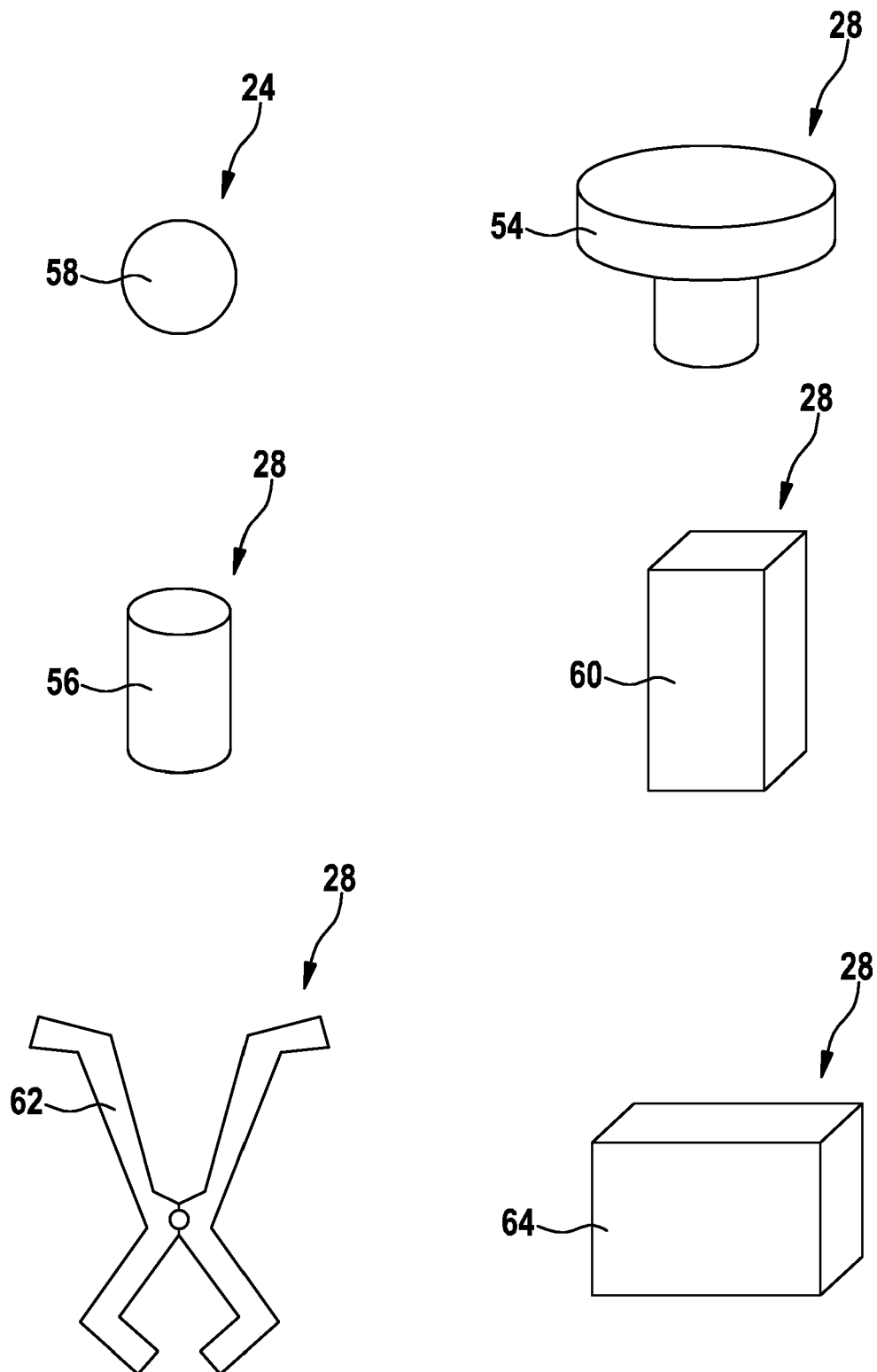


Fig. 13

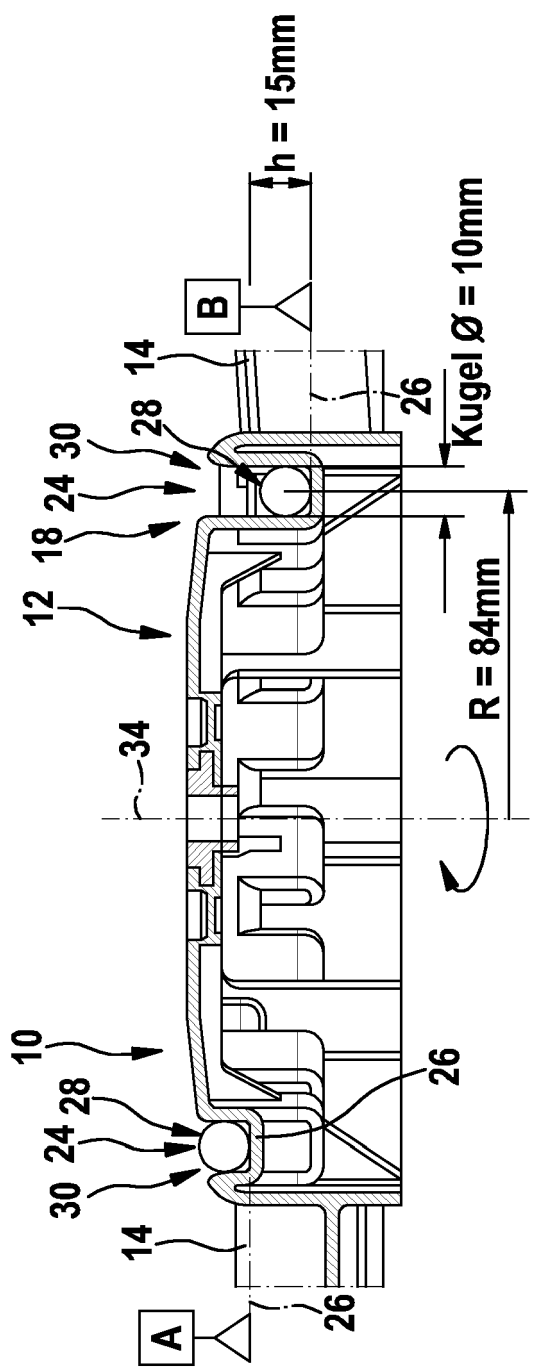


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 8497

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 256 037 A (CHATELAIN MICHAEL R [US]) 26. Oktober 1993 (1993-10-26)	1-4,6,8,10	INV. F04D29/66 F01P5/02
Y	* Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 52 * * Spalte 4, Zeile 14 - Spalte 6, Zeile 28 * * Abbildungen 1-8 *	5,7,9	
Y	US 6 213 717 B1 (BUCHER CHARLES [US] ET AL) 10. April 2001 (2001-04-10) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 1, Zeile 25 * * Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 55 * * Abbildungen 1-8 *	5	
Y	US 2008/056899 A1 (JIANG CHEN-MO [TW] ET AL) 6. März 2008 (2008-03-06) * Absätze [0002] - [0016], [0028] - [0034] * * Abbildungen 1-5B *	7	
Y	JP 2 572460 B2 (NIPPON DENSO CO) 16. Januar 1997 (1997-01-16) * Seite 2, Zeilen 1-100 - Seite 4, Zeilen 1-100 * * Abbildungen 1-12 *	9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D F01P
A	DE 20 2006 010094 U1 (ASIA VITAL COMPONENTS CO LTD [TW]) 12. Oktober 2006 (2006-10-12) * das ganze Dokument *	1-10	
A	WO 02/097279 A (FLAEKT VENTILATION AB [SE]; HYVAERINEN JUHANI [FI]; WAINIO SAMI [FI];) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * das ganze Dokument *	1-10	
A	EP 1 500 823 A (BORG WARNER INC [US]) 26. Januar 2005 (2005-01-26) * das ganze Dokument *	1-10	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2021	Prüfer Buecker, Christian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 16 8497

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 462 657 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 29. September 2004 (2004-09-29) * das ganze Dokument * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2021	Prüfer Buecker, Christian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 8497

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-08-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5256037 A	26-10-1993	KEINE	
US 6213717 B1	10-04-2001	KEINE	
US 2008056899 A1	06-03-2008	TW 200811375 A US 2008056899 A1	01-03-2008 06-03-2008
JP 2572460 B2	16-01-1997	JP 2572460 B2 JP H03141900 A	16-01-1997 17-06-1991
DE 202006010094 U1	12-10-2006	KEINE	
WO 02097279 A	05-12-2002		
EP 1500823 A	26-01-2005	DE 60020664 T2 DE 60023194 T2 DE 60023365 T2 EP 1111245 A2 EP 1353073 A2 EP 1500823 A1 JP 2001214890 A KR 20010062210 A US 6302650 B1 US 2001041138 A1	10-11-2005 11-05-2006 27-04-2006 27-06-2001 15-10-2003 26-01-2005 10-08-2001 07-07-2001 16-10-2001 15-11-2001
EP 1462657 A	29-09-2004	CN 1534199 A DE 60311768 T2 EP 1462657 A1 US 2004191061 A1	06-10-2004 06-12-2007 29-09-2004 30-09-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82