



(11)

EP 3 273 066 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2018 Patentblatt 2018/04

(51) Int Cl.:
F04D 29/28 (2006.01) **F04D 29/30** (2006.01)
F04D 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17180706.8**

(22) Anmeldetag: **11.07.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **22.07.2016 DE 102016113589**

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH**
84030 Landshut (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHMIDT, Tobias**
84030 Ergolding (DE)
• **KEBER, Roland**
84109 Wörth a. d. Isar (DE)
• **KOPPER, Jan**
84028 Landshut (DE)
• **DEININGER, Martin**
84036 Kumhausen (DE)

(74) Vertreter: **Peter, Julian**
Staeger & Sperling
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Sonnenstrasse 19
80331 München (DE)

(54) **GEBLÄSERAD**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gebläserad mit einer Deckscheibe (2) und einer Tragscheibe (3) sowie einer Vielzahl zwischen der Deckscheibe (2) und der Tragscheibe (3) über den Umfang des Gebläserads verteilt angeordneten Gebläseradschaufeln (4), wobei an der Tragscheibe (3) an einer Rotationsachse des Gebläserads (1) eine Nabe (5) ausgebildet ist und die Deckscheibe (2) eine sich um die Rotationsachse erstreckende axiale Einlassöffnung (6) aufweist, wobei die Gebläseradschaufeln (4) jeweils einen radial innen endenden

Schaufelabschnitt (7) aufweisen, in dem die Schaufelkanten (8) zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen und sich in axialer Richtung bis zur Tragscheibe (3) erstrecken, wobei die Tragscheibe (3) einen sich in radialer Richtung erstreckenden Schaufelkantenüberdeckungsabschnitt (9) bildet, in dem die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln (4) an der Tragscheibe (3) anliegen, wobei eine gesamte radiale Länge des Schaufelkantenüberdeckungsabschnitts (9) geringer ist als diejenige der einzelnen Gebläseradschaufeln (4).

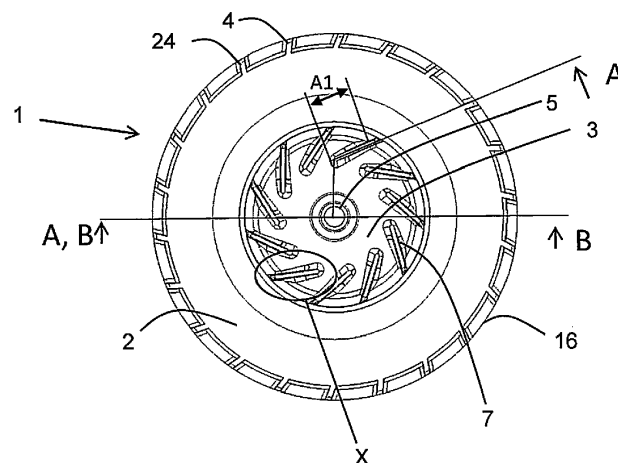


Fig. 1

EP 3 273 066 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gebläserad mit einer Deckscheibe und einer Tragscheibe sowie einer Vielzahl zwischen der Deckscheibe und der Tragscheibe über den Umfang des Gebläserads verteilt angeordneten Gebläseradschaufeln. Das Gebläserad wird vornehmlich als Radialgebläserad ausgebildet und bei Radialgebläsen eingesetzt.

[0002] Derartige Gebläseräder sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise offenbart die WO 2006/013067 A2 verschiedene Ausführungen von Gebläserädern, mit und ohne Tragscheibe.

[0003] Die bekannten Gebläseräder funktionieren in der Praxis sehr gut und erreichen einen hohen Wirkungsgrad bei geringer Geräuschbildung. Die Anforderungen an die Gebläseräder steigen diesbezüglich jedoch stetig weiter, so dass es Aufgabe der Erfindung ist, die bekannten Gebläseräder derart weiterzubilden, dass eine noch effizientere Förderung von Luft/Gasen oder Gasgemischen bei geringen Herstellungskosten erreicht werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Gebläserad mit einer Deckscheibe und einer Tragscheibe sowie einer Vielzahl zwischen der Deckscheibe und der Tragscheibe über den Umfang des Gebläserads verteilt angeordneten Gebläseradschaufeln vorgeschlagen, wobei an der Tragscheibe an einer Rotationsachse des Gebläserads eine Nabe ausgebildet ist und die Deckscheibe eine sich um die Rotationsachse erstreckende axiale Einlassöffnung aufweist. Die Gebläseradschaufeln weisen jeweils einen radial innen endenden Schaufelabschnitt auf, in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen und sich in axialer Richtung bis zur Tragscheibe erstrecken. Die Tragscheibe bildet einen sich in radialer Richtung erstreckenden Schaufelkantenüberdeckungsabschnitt, in dem die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln an der Tragscheibe anliegen, wobei eine gesamte radiale Länge des Schaufelkantenüberdeckungsabschnitts geringer ist als diejenige der einzelnen Gebläseradschaufeln.

[0006] Die zumindest abschnittsweise bogenförmigen radial innen endenden Schaufelabschnitten der Gebläseradschaufeln liegen im Bereich der Einlassöffnung und werden im Betrieb des Gebläserads unmittelbar von der Strömung angeströmt. Die Kombination dieser geometrischen Formgebung der radial innen endenden zumindest abschnittsweise bogenförmigen Schaufelabschnitte mit dem gegenüber der radialen Länge der einzelnen Gebläseradschaufeln verkürzten radialen Schaufelkantenüberdeckungsabschnitt der Tragscheibe wird der aerodynamische Wirkungsgrad durch eine Reduzierung der Strömungsverluste messbar gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Gebläserädern erhöht.

[0007] In einer vorteilhaften Ausführung liegen die Schaufelkanten der Gebläseradschaufeln in dem radial

innen endenden Schaufelabschnitt jeweils frei und sind von der Deckscheibe unbedeckt. Die Strömung trifft nach dem Eintritt durch die Einlassöffnung somit direkt auf die speziell geformten radial innen endenden Schaufelabschnitte der Gebläseradschaufeln, deren bogenförmiger Abschnitt konvex nach innen weisend gebogen ist. Vorteilhafterweise sind alle Gebläseradschaufeln vorwärts- oder rückwärtsgekrümmt und bezüglich der Form jeweils identisch ausgebildet.

[0008] In einer aus strömungstechnischer sowie fertigungstechnischer Sicht günstigen Variante ist das Gebläserad dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitts der Tragscheibe geringer ist als der Durchmesser der Einlassöffnung der Deckscheibe. Bei axialer Draufsicht auf die Einlassöffnung ist somit der Umfangsrand dieses Abschnitts der Tragscheibe erkennbar. Das Gebläserad wird vorteilhafterweise einteilig ausgebildet. Bevorzugtes Material ist Kunststoff.

[0009] Ferner ist in einer Ausführungsvariante vorgesehen, dass die Gebläseradschaufeln im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt, in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Deckscheibe angrenzenden Schaufelkantenabschnitt aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt gesehen axial geradlinig verlaufen.

[0010] Zusätzlich oder alternativ wird vorgesehen, dass die Gebläseradschaufeln im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt, in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Tragscheibe angrenzenden Schaufelkantenabschnitt aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt gesehen radial geradlinig verlaufen.

[0011] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Gebläseradschaufeln im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt, in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Deckscheibe angrenzenden Schaufelkantenabschnitt aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt geradlinig in einem Winkel gegenüber einer Radialebene verlaufen, der größer als Null, vorzugsweise in einem Bereich von 10 - 30° ist.

[0012] Zusätzlich oder alternativ zur vorstehend beschriebenen Ausführung wird in einer Ausführung vorgesehen, dass die Gebläseradschaufeln im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt, in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Tragscheibe angrenzenden Schaufelkantenabschnitt aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt geradlinig in einem Winkel gegenüber einer Axialebene verlaufen, der größer als Null, vorzugsweise in einem Bereich von 10 - 30° ist.

[0013] Die Gebläseradschaufeln weisen demzufolge im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt stets

einen bogenförmigen, nach innen gerichteten konvexen Abschnitt auf, der sich entweder unmittelbar an die Tragscheibe und/oder Deckscheibe anschließt. Oder es wird zusätzlich ein an die Tragscheibe und/oder an die Deckscheibe angrenzender Schaufelkantenabschnitt vorgesehen, der sich zwischen dem bogenförmigen Abschnitt und der Trag- und/oder Deckscheibe erstreckt. Der an die Tragscheibe angrenzende Schaufelkantenabschnitt verläuft geradlinig parallel oder geneigt zur Rotationsachse bzw. einer Axialebene. Der an die Deckscheibe angrenzende Schaufelkantenabschnitt verläuft geradlinig parallel oder geneigt zu einer Radialebene.

[0014] Bei den vorstehend beschriebenen Ausführungen ist strömungstechnisch günstig, wenn die Länge F1 des an die Deckscheibe angrenzenden geradlinig verlaufenden Schaufelkantenabschnitts gegenüber einer maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt in einem Bereich liegt, dass gilt $0 \leq F1/b1 \leq 0,75$.

[0015] Ferner ist strömungstechnisch vorteilhaft, wenn eine Länge F2 des an die Tragscheibe angrenzenden geradlinig verlaufenden Schaufelkantenabschnitts gegenüber einer maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt in einem Bereich liegt, dass gilt $0 < F2/b1 \leq 0,75$.

[0016] In einer alternativen Ausführungsvariante des Gebläserads erstreckt sich der jeweils bogenförmig verlaufende Abschnitt der Schaufelkanten des jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitts bis an die Deckscheibe und/oder die Tragscheibe. Dann wird auf geradlinig verlaufende Schaufelkantenabschnitte verzichtet.

[0017] Bei einem strömungstechnisch ferner günstigen Ausführungsbeispiel des Gebläserads ist vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen der maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln und der maximalen Höhe H1 zwischen dem Einlassöffnungsrand und der axialen Innenfläche der Tragscheibe in einem Bereich liegt, dass gilt $0,6 \leq b1/H1 \leq 0,9$.

[0018] In einer Weiterbildung des Gebläserads wird vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen einer Länge A1, über welche die Gebläseradschaufeln an einem sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitt der Tragscheibe anliegen, und dem Gebläseraddurchmesser D in einem Bereich liegt, dass gilt $0,02 \leq A1/D \leq 0,25$. Soweit die Gebläseradschaufeln geradlinig verlaufen entspricht die Länge A1 einer Geraden, bei gekrümmten Gebläseradschaufeln bestimmt sich die Länge A1 über das Linienintegral.

[0019] Zur verbesserten Herstellbarkeit des Gebläserads weisen die Gebläseradschaufeln einen Anbindungsabschnitt an die Deckscheibe auf, wobei der Anbindungsabschnitt in einer axialen Draufsicht radial durch die Schaufel geschnitten eine Breite t2 und die Gebläseradschaufeln in einer axialen Draufsicht im radial innen endenden Schaufelabschnitt eine Breite t1 aufweisen, und bezüglich des Verhältnisses der Breiten gilt $0,16 \leq t1/t2 \leq 0,8$.

[0020] In einer Weiterbildung weist die Tragscheibe einen Ring auf, der sich in radialer Richtung beabstandet zu einem sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitt der Tragscheibe anschließt, wobei die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln an dem Ring der Tragscheibe anliegen und von diesem axial überdeckt sind. Der Ring bildet einen Anteil der gesamten radialen Länge des Schaufelkantenüberdeckungsabschnitts. Durch den Abstand zum radial weiter innen liegenden Abschnitt der Tragscheibe ist sichergestellt, dass die axialen Schaufelkanten zumindest abschnittsweise von der Tragscheibe nicht überdeckt sind, um die strömungstechnischen erfindungsgemäßen Vorteile zu erzielen.

[0021] Der Ring ist in einer vorteilhaften Variante am radialen Außenrand der Gebläseradschaufeln angeordnet und schließt bündig mit einer axial angrenzenden radialen Außenkante der Gebläseradschaufeln ab.

[0022] Das Gebläserad ist in einer Ausführungsvariante derart ausgebildet, dass sich die Gebläseradschaufeln in radialer Richtung über die Deckscheibe hinaus erstrecken.

[0023] In einer Weiterbildung des Gebläserads ist ferner vorgesehen, dass es radial kürzere Zwischenschaufeln aufweist, die ausschließlich an der Deckscheibe und dem Ring befestigt sind.

[0024] Strömungstechnisch ist ferner eine Ausführungsvariante des Gebläserads vorteilhaft, bei der sich die Gebläseradschaufeln in axialer Draufsicht gesehen im radial innen endenden Schaufelabschnitt tangential zu einer Kreisebene um die Rotationsachse erstrecken.

[0025] Alle vorstehend beschriebenen Merkmale sind beliebig kombinierbar, soweit dies technisch möglich und nicht widersprüchlich ist. Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine axiale Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel des Gebläserads;

Fig. 2 eine Schnittansicht A-A aus Fig. 1;

Fig. 2a eine Schnittansicht durch die Rotationsachse des Gebläserads aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnitt-Detailansicht X aus Fig. 1;

Fig. 4a eine erste Variante der Schaufelkanten im radial innen endenden Schaufelabschnitt;

Fig. 4b eine zweite Variante der Schaufelkanten im radial innen endenden Schaufelabschnitt;

Fig. 4c eine dritte Variante der Schaufelkanten im radial innen endenden Schaufelabschnitt.

[0026] Die Figuren sind beispielhaft schematisch, wo-

bei gleiche Bezugszeichen stets gleiche Teile benennen.

[0027] In den Figuren 1, 2 und 2a sind in einer axialen Draufsicht sowie in seitlichen Schnittansichten A-A und B-B ein Ausführungsbeispiel eines einteiligen Radial-Gebläserads 1 mit einer im Querschnitt gebogen verlaufenden Deckscheibe 2, einer Tragscheibe 3 und einer Vielzahl zwischen der Deckscheibe 2 und der Tragscheibe 3 über den Umfang des Gebläserads 1 verteilt angeordneten Gebläseradschaufeln 4 dargestellt. Das Gebläserad 1 weist in der Deckscheibe 2 eine axiale Einlassöffnung 6 zum Ansaugen von Luft und/oder Gasgemischen auf. An der radialen Außenseite des Gebläserads 1 befindet sich der Austritt 25 zum Ausblasen der Luft und/oder der Gasgemischen.

[0028] Um die zentrale Rotationsachse erstreckt sich radial auswärts anteilig die Tragscheibe 3 in axialer Richtung konvex gebogen und bildet die Nabe 5 des Gebläserads 1. Am radialen Randabschnitt umschließt der Ring 16 die axial oder schräg zur Tragscheibe 3 gerichteten Stirnkanten der Gebläseradschaufeln 4 und bildet mithin einen radial außen liegenden beabstandeten Anteil der Tragscheibe.

[0029] Die Gebläseradschaufeln 4 weisen jeweils einen radial innen endenden Schaufelabschnitt 7 auf, in dem die Schaufelkanten 8 abschnittsweise bogenförmig verlaufen und sich in axialer Richtung bis zur Tragscheibe 3 erstrecken und einstückig in diese übergehen. Die Tragscheibe 3 bildet mit dem Ring 16 einen sich in radialer Richtung erstreckenden Schaufelkantenüberdeckungsabschnitt 9, in dem die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln 4 von der Tragscheibe 3 jeweils überdeckt und einstückig mit ihr verbunden sind. Die gesamte radiale Länge des Schaufelkantenüberdeckungsabschnitts 9 ist geringer als diejenige der einzelnen Gebläseradschaufeln 4, so dass die axialen Schaufelkanten in allen Abschnitten, in denen weder die Tragscheibe 3 noch der Ring 16 ausgebildet sind, unbedeckt sind und in axialer Richtung frei liegen. Die Gebläseradschaufeln 4 verlaufen im radial innen endenden Schaufelabschnitt 7 tangential zu einer gedachten Kreisebene um die Rotationsachse.

[0030] Zwischen den sich durchgehend von der Tragscheibe 3 bis zum radialen Außenrand des Gebläserads 1 erstreckenden Gebläseradschaufeln 4 sind jeweils radial kürzere Zwischenschaufeln 24 vorgesehen, die ausschließlich mit dem Ring 16 und der Deckscheibe 2 verbunden sind. Die Zwischenschaufeln 24 sind mit ihrem radial innen liegenden Randabschnitt von einem radialen Außenrand des sich von der Nabe 5 nach radial außen erstreckenden Abschnitts der Tragscheibe 3 beabstandet.

[0031] Der in Fig. 2a nachvollziehbare Durchmesser D1 des sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitts der Tragscheibe 3 ist geringer als der Durchmesser D2 der Einlassöffnung 6 der Deckscheibe 2.

[0032] Wie im Schnitt C der Detailansicht X gemäß Figur 3 zu entnehmen, umfassen die Gebläseradschaufeln 4 einen Anbindungsabschnitt 15 an die Deckscheibe 2,

in dem ihre Breite t2 größer ausgebildet ist als im radial innen endenden Schaufelabschnitt 7, in dem sie eine Breite t1 aufweisen. Das Verhältnis von t1/t2 weist in der gezeigten Ausführung den Wert 0,6 auf. Der Anbindungsabschnitt 15 erstreckt sich radial auswärts über die gesamte Länge der Gebläseradschaufel 4 entlang der Deckscheibe 2.

[0033] Unter Bezugnahme auf die Figuren 4a - 4c werden drei alternative Ausführungsbeispiele der Schaufelkanten 8 im radial innen endenden Schaufelabschnitt 7 gezeigt. In Variante gemäß Fig. 4a weisen die Schaufelkanten 8 der Gebläseradschaufeln 4 im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt 7 drei Schaufelkantenabschnitte auf. Der an die Deckscheibe 2 angrenzende Schaufelkantenabschnitt 10 verläuft geradlinig im Winkel $\alpha=15^\circ$ gegenüber einer ebenen gedachten Radialebene. Der sich an den Schaufelkantenabschnitt 10 unmittelbar anschließende Schaufelkantenabschnitt 13 ist bogenförmig und konvex nach radial innen, wobei seine Bogenform eine konstante Rundung aufweist. Der sich an den Schaufelkantenabschnitt 13 unmittelbar anschließende Schaufelkantenabschnitt 11 grenzt an die Tragscheibe 3 an und erstreckt sich geradlinig in einem Winkel $\beta=10^\circ$ gegenüber einer gedachten Axialebene bzw. der Rotationsachse.

[0034] Die Ausführungsvariante gemäß Fig. 4b ist identisch zu derjenigen aus Fig. 4a bis auf, dass sich die beiden Schaufelkantenabschnitte 10 und 11 radial bzw. axial geradlinig parallel zur gedachten Radialebene bzw. Axialebene erstrecken. In den Ausführungsvarianten gemäß Fig. 4a und 4b ist das Verhältnis der Länge F1 des an die Deckscheibe 2 angrenzenden geradlinig verlaufenden Schaufelkantenabschnitts 10 gegenüber der maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln 4 im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt 7 bei einem Wert von 0,35 (Fig. 4a) bzw. 0,45 (Fig. 4b). Zudem ist das Verhältnis der Länge F2 des an die Tragscheibe 3 angrenzenden geradlinig verlaufenden Schaufelkantenabschnitts 11 gegenüber der maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln 4 im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt 7 bei einem Wert von 0,25 (Fig. 4a) bzw. 0,3 (Fig. 4b). Die maximale Höhe b1 bestimmt dabei die Strömungseintrittshöhe von der Tragscheibe 3 in den sich radial anschließenden Gebläseradabschnitt mit frei liegenden axialen Schaufelkanten.

[0035] Zudem liegt in beiden Varianten gem. Fig. 4a und 4b das Verhältnis zwischen der maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln 4 und der maximalen Höhe H1 zwischen dem Einlassöffnungsrand 14 und der axialen Innenfläche der Tragscheibe 3 bei einem Wert von 0,75.

[0036] Gemäß der Ausführungsvariante nach Fig. 4c schließt sich der bogenförmige konvexe Schaufelkantenabschnitt 13 unmittelbar an die Tragscheibe 3 an. Der sich an den Schaufelkantenabschnitt 13 unmittelbar anschließende Schaufelkantenabschnitt 10 grenzt an die Deckscheibe 2 an und erstreckt sich geradlinig in einem

Winkel $\alpha=15^\circ$ gegenüber einer ebenen gedachten Radialebene. Die Rundung des bogenförmigen konvexen Schaufelkantenabschnitts 13 ist geringer als in den Ausführungen gemäß Fig. 4a und 4b.

[0037] In allen drei Ausführungen gemäß Fig. 4a - 4c ist die auch in Figur 1 gekennzeichnete Länge A1, über welche die Gebläseradschaufeln 4 an dem sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitt der Tragscheibe 3 anliegen. Das heißt, die Länge A1 bemisst sich entlang von dem freien innen liegenden Ende der Gebläseradschaufeln bis zum radialen Abschluss des mittig vorgesehenen Abschnitts der Tragscheibe 3 unter Außerachtlassung des Rings 16. In allen Ausführungen sind axial gerade Gebläseradschaufeln 4 verwendet. Das Verhältnis zwischen der Länge A1 und dem Gebläseraddurchmesser D nimmt einen Wert von $A1/D=0,12$ ein.

Patentansprüche

1. Gebläserad mit einer Deckscheibe (2) und einer Tragscheibe (3) sowie einer Vielzahl zwischen der Deckscheibe (2) und der Tragscheibe (3) über den Umfang des Gebläserads verteilt angeordneten Gebläseradschaufeln (4), wobei an der Tragscheibe (3) an einer Rotationsachse des Gebläserads (1) eine Nabe (5) ausgebildet ist und die Deckscheibe (2) eine sich um die Rotationsachse erstreckende axiale Einlassöffnung (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradschaufeln (4) jeweils einen radial innen endenden Schaufelabschnitt (7) aufweisen, in dem die Schaufelkanten (8) zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen und sich in axialer Richtung bis zur Tragscheibe (3) erstrecken, wobei die Tragscheibe (3) einen sich in radialer Richtung erstreckenden Schaufelkantenüberdeckungsabschnitt (9) bildet, in dem die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln (4) an der Tragscheibe (3) anliegen, wobei eine gesamte radiale Länge des Schaufelkantenüberdeckungsabschnitts (9) geringer ist als diejenige der einzelnen Gebläseradschaufeln (4).
2. Gebläserad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufelkanten der Gebläseradschaufeln (4) in dem radial innen endenden Schaufelabschnitt (7) jeweils frei liegen und von der Deckscheibe (2) unbedeckt sind.
3. Gebläserad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Durchmesser (D1) eines sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitts der Tragscheibe (3) geringer ist als ein Durchmesser (D2) der Einlassöffnung der Deckscheibe (2).
4. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geblä-

seradschaufeln (4) im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt (7), in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Deckscheibe (2) angrenzenden Schaufelkantenabschnitt (10) aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt gesehen axial geradlinig verlaufen.

5. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradschaufeln (4) im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt (7), in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Tragscheibe (3) angrenzenden Schaufelkantenabschnitt (11) aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt gesehen radial geradlinig verlaufen.
6. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradschaufeln (4) im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt (7), in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Deckscheibe (2) angrenzenden Schaufelkantenabschnitt (10) aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt geradlinig in einem Winkel (α) gegenüber einer Radialebene verlaufen, der größer als Null ist.
7. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 3 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradschaufeln (4) im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt (7), in dem die Schaufelkanten zumindest abschnittsweise bogenförmig verlaufen, einen an die Tragscheibe (3) angrenzenden Schaufelkantenabschnitt (11) aufweisen, in denen die Schaufelkanten in einem seitlichen Querschnitt geradlinig in einem Winkel (β) gegenüber einer Axialebene verlaufen, der größer als Null ist.
8. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge F1 des an die Deckscheibe (2) angrenzenden geradlinig verlaufenden Schaufelkantenabschnitts (10) gegenüber einer maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln (4) im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt (7) in einem Bereich liegt, dass gilt $0 \leq F1/b1 \leq 0,75$.
9. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge F2 des an die Tragscheibe (3) angrenzenden geradlinig verlaufenden Schaufelkantenabschnitts (11) gegenüber einer maximalen axialen Höhe b1 der Gebläseradschaufeln (4) im jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitt in einem Bereich liegt, dass gilt $0 < F2/b1 \leq 0,75$.

10. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der jeweils bogenförmig verlaufende Abschnitt (13) der Schaufelkanten des jeweils radial innen endenden Schaufelabschnitts (7) bis an die Deckscheibe (2) und/oder die Tragscheibe (3) erstreckt. 5
11. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis zwischen einer maximalen axialen Höhe b_1 der Gebläseradschaufeln (4) und maximalen Höhe H_1 zwischen einem Einlassöffnungsrand (14) und der axialen Innenfläche der Tragscheibe (3) in einem Bereich liegt, dass gilt $0,6 \leq b_1/H_1 \leq 0,9$ und/oder dass ein Verhältnis zwischen einer Länge A_1 , über welche die Gebläseradschaufeln (4) an einem sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitt der Tragscheibe (3) anliegen, und dem Gebläseraddurchmesser D in einem Bereich liegt, dass gilt $0,02 \leq A_1/D \leq 0,25$. 10 15 20
12. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gebläseradschaufeln (4) einen Anbindungsabschnitt (15) an die Deckscheibe (2) aufweisen, wobei der Anbindungsabschnitt (15) in einer axialen Draufsicht eine Breite t_2 und die Gebläseradschaufeln (4) in einer axialen Draufsicht im radial innen endenden Schaufelabschnitt (7) eine Breite t_1 aufweisen, wobei ein Verhältnis der Breiten gilt $0,16 \leq t_1/t_2 \leq 0,8$. 25 30
13. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragscheibe (3) einen Ring (16) aufweist, der sich in radialer Richtung beabstandet zu einem sich an die Rotationsachse anschließenden Abschnitt der Tragscheibe (3) anschließt, wobei die axialen Stirnkanten der Gebläseradschaufeln (4) an dem Ring (16) der Tragscheibe (3) anliegen und von diesem axial überdeckt sind, und wobei der Ring (16) einen Teil der gesamten radiale Länge des Schaufelkantenüberdeckungsabschnitts (9) bildet. 35 40
14. Gebläserad nach dem der vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ring (16) am radialen Außenrand der Gebläseradschaufeln (4) angeordnet ist und/oder sich die Gebläseradschaufeln (4) in radialer Richtung über die Deckscheibe (2) hinaus erstrecken. 45 50
15. Gebläserad nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Gebläseradschaufeln (4) in einer axialen Draufsicht gesehen im radial innen endenden Schaufelabschnitt (7) tangential zu einer Kreisebene um die Rotationsachse erstrecken und/oder dass es radial kürzere Zwischenschaufeln aufweist, die ausschließlich an der Deckscheibe (2) und dem Ring (16) befestigt sind. 55

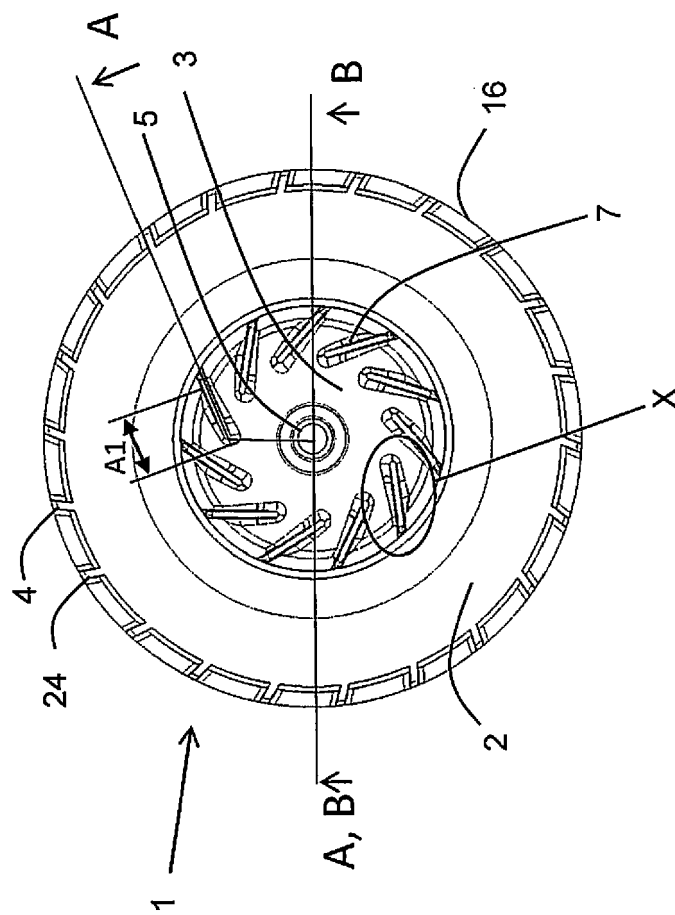


Fig. 1

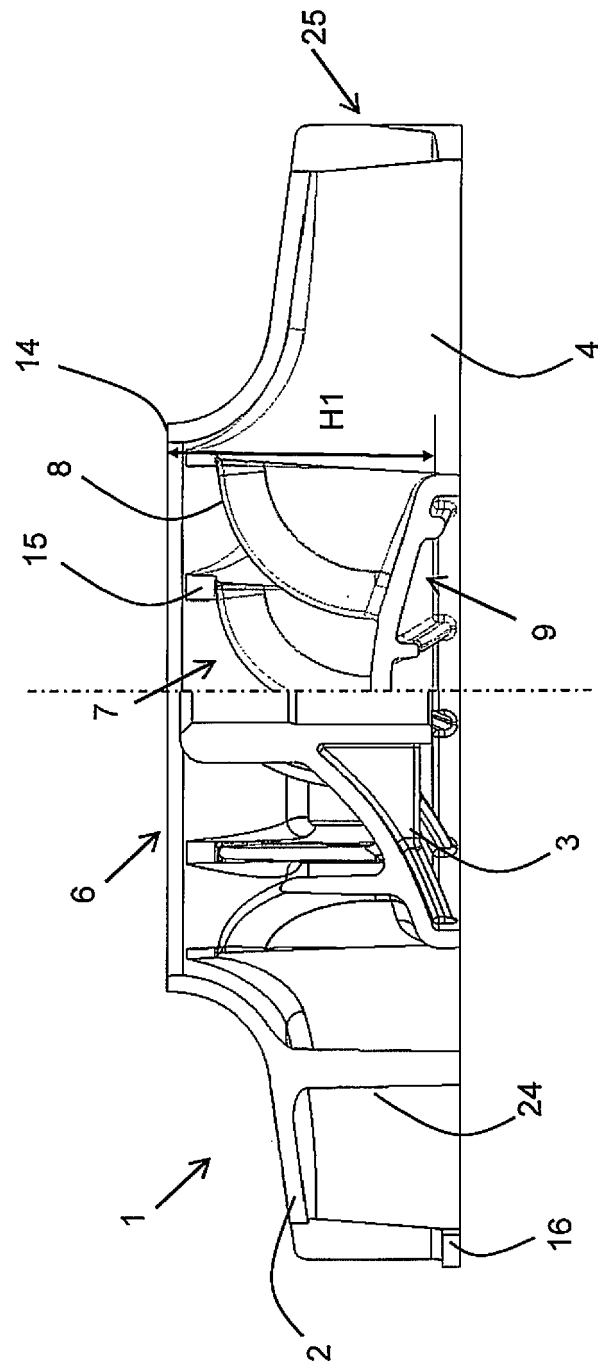


Fig. 2

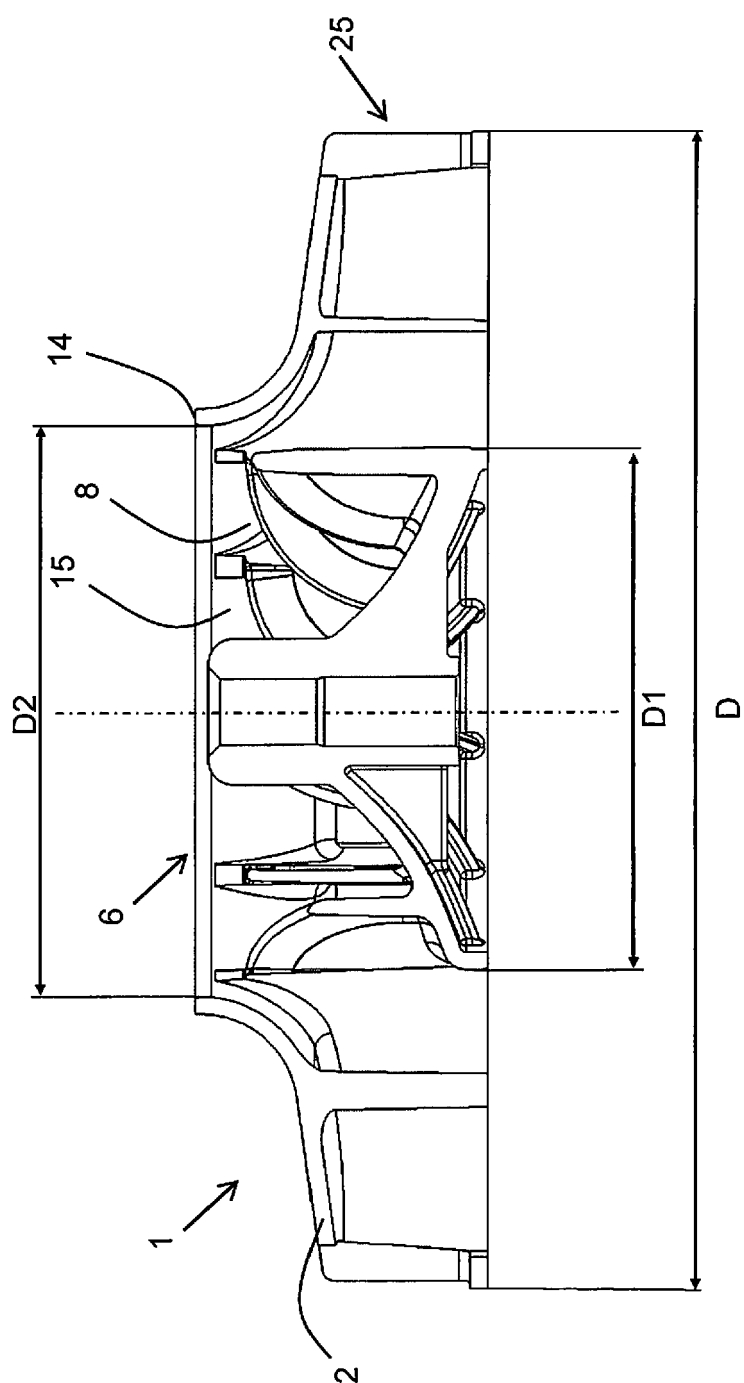


Fig. 2a

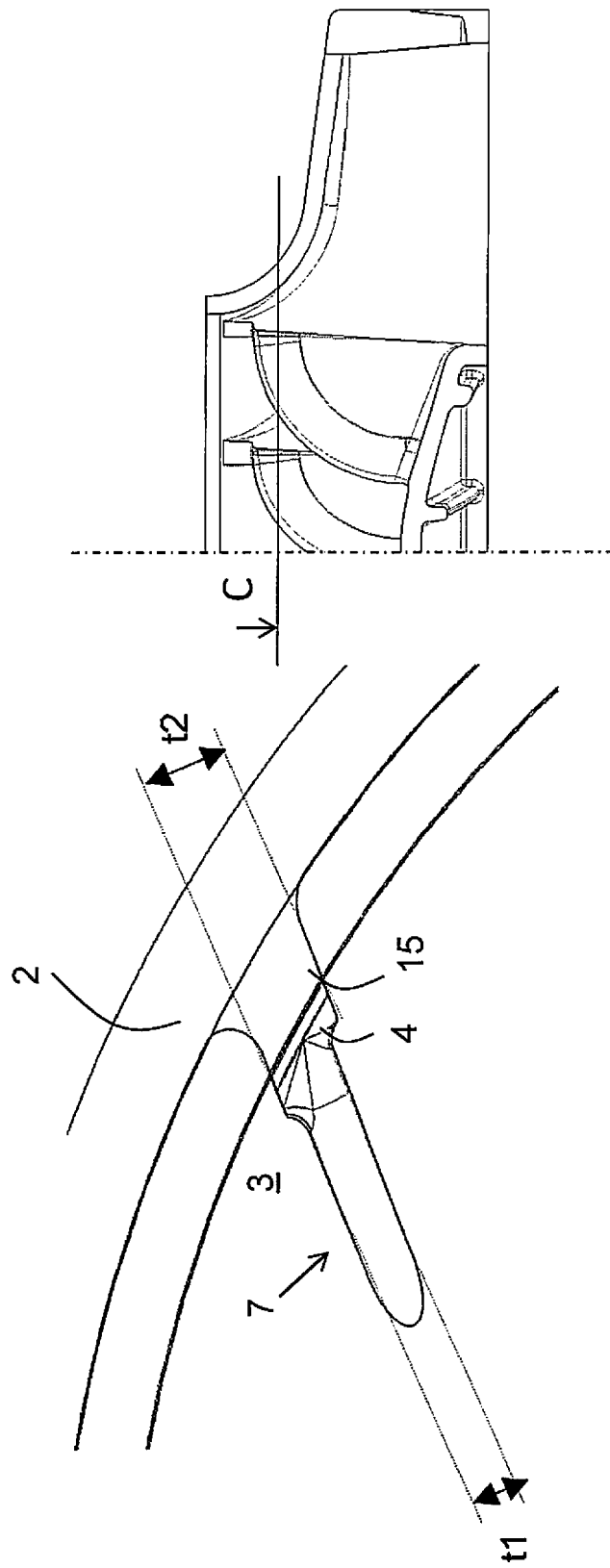
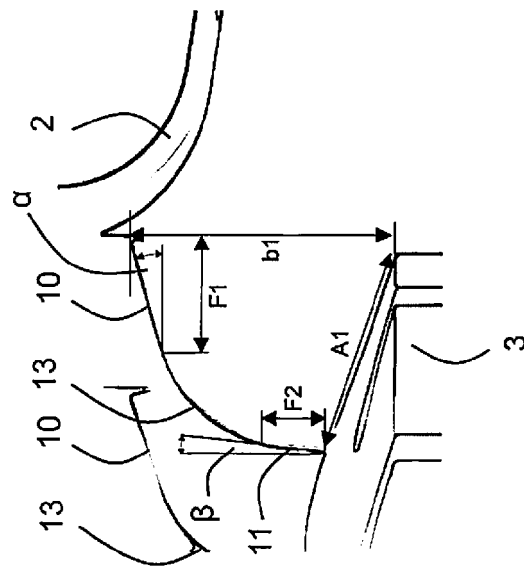
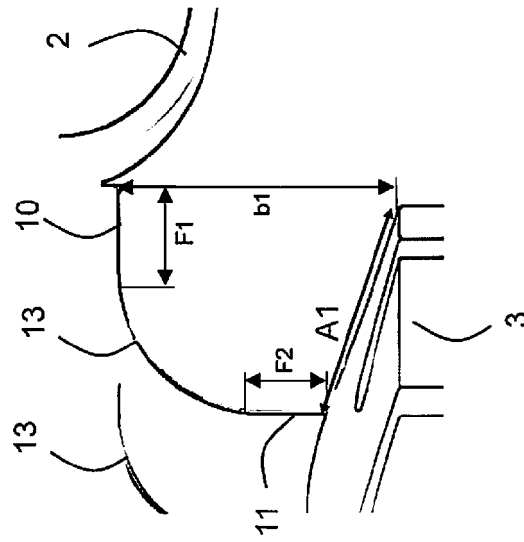
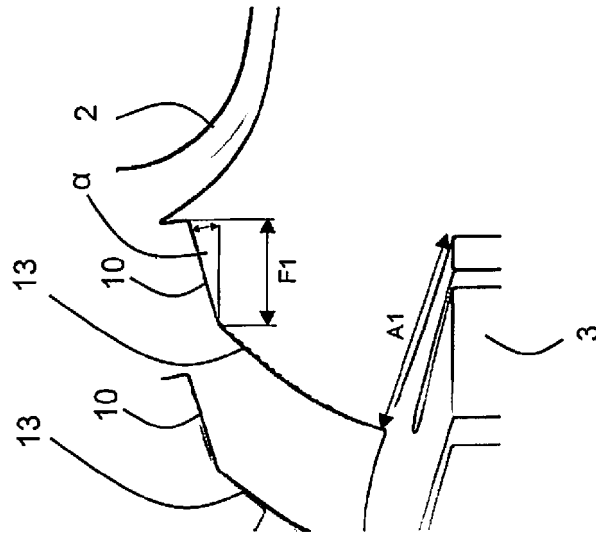


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 18 0706

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 A	EP 2 058 525 A1 (FIME S P A [IT]) 13. Mai 2009 (2009-05-13) * Abbildungen 2-9 * * Absätze [0043] - [0111] * -----	1-10, 13-15 11,12	INV. F04D29/28 F04D29/30 F04D17/00
X	EP 2 492 513 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 29. August 2012 (2012-08-29) * Abbildung 5 *	1-9,13, 14	
X	EP 0 627 560 A1 (SEL ALCATEL AG [DE]) 7. Dezember 1994 (1994-12-07) * Abbildung 1 * -----	1,5,10, 14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. Dezember 2017	Prüfer Ingelbrecht, Peter
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 17 18 0706

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.

01-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2058525 A1	13-05-2009	AT 466195 T EP 2058525 A1 RU 2008144614 A	15-05-2010 13-05-2009 20-05-2010
EP 2492513 A2	29-08-2012	CN 102644625 A EP 2492513 A2 KR 20120096261 A US 2012213637 A1	22-08-2012 29-08-2012 30-08-2012 23-08-2012
EP 0627560 A1	07-12-1994	DE 4318580 A1 EP 0627560 A1	08-12-1994 07-12-1994

EPO FORM P0461

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

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

- WO 2006013067 A2 [0002]