



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

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

(21) Anmeldenummer: **09167655.1**

(22) Anmeldetag: **11.08.2009**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Schreiner, Dr. Thomas**
86916, Kaufering (DE)
- **Herner, Michael**
86899, Landsberg (DE)
- **Kurth, Robert**
86157, Augsburg (DE)

(71) Anmelder: **Rational AG**
86899 Landsberg/Lech (DE)

(74) Vertreter: **Weber-Bruhs, Dorothee et al**
Jones Day
Hochhaus am Park
Grüneburgweg 102
60323 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder:
• **Paintner, Aldo**
86899, Landsberg (DE)

(54) **Lüfterrad und Gargerät**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lüfterrad mit zumindest einer um eine Drehachse drehbaren ersten Lüfterradschaufel, wobei die erste Lüfterradschaufel so relativ zu der Drehachse angeordnet ist und so ausgeformt ist, dass bei einer Drehung des Lüfterrades unabhängig von einem Drehsinn bezüglich der Drehachse mittels des Lüfterrades ein Fluid in eine radiale Richtung von der Drehachse weg gefördert wird, auf einer ersten Oberfläche der ersten Lüfterradschaufel zumindest ein erstes Abscheideelement, das zumindest eine sich von der ersten Oberfläche weg erstreckende erste Erhöhung aufweist, angeordnet ist, und auf einer der ersten Oberfläche gegenüberliegenden zweiten Oberfläche der ersten Lüfterradschaufel zumindest ein zweites Abscheideelement, das zumindest eine sich von der zweiten Oberfläche weg erstreckende zweite Erhöhung aufweist, angeordnet ist, wobei die erste Erhöhung und die zweite Erhöhung integral mit der ersten Lüfterradschaufel ausgebildet sind sowie ein Verfahren zum Abscheiden von Partikeln aus einem durch ein Lüfterrad geförderten Fluid.

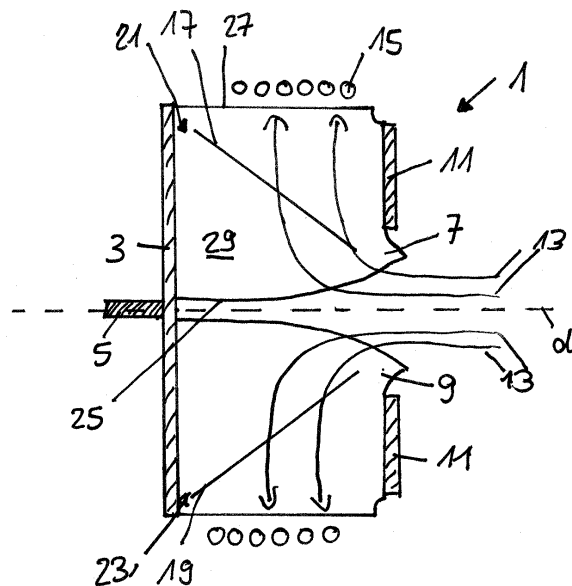


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lüfterrad mit einer um eine Drehachse drehbaren ersten Lüfterradschaufel, wobei die erste Lüfterradschaufel so relativ zu der Drehachse angeordnet ist und so ausgeformt ist, dass bei einer Drehung des Lüfterrades unabhängig von einem Drehsinn bezüglich der Drehachse mittels des Lüfterrades ein Fluid in eine radiale Richtung von der Drehachse weg gefördert wird, auf einer ersten Oberfläche der ersten Lüfterradschaufel zumindest ein erstes Abscheideelement, das zumindest eine sich von der ersten Oberfläche weg erstreckende erste Erhöhung aufweist, angeordnet ist, und auf einer der ersten Oberfläche gegenüberliegenden zweiten Oberfläche der ersten Lüfterradschaufel zumindest ein zweites Abscheideelement, das zumindest eine sich von der zweiten Oberfläche weg erstreckende zweite Erhöhung aufweist, angeordnet ist, und ein Gargerät umfassend zumindest ein Gebläse mit einem erfindungsgemäßen Lüfterrad sowie ein Verfahren zum Abscheiden von Partikeln aus einem durch ein Lüfterrad geförderten Fluid.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von Lüfterrädern, die insbesondere in Gargeräten, wie in sogenannten Kombidämpfern, mit denen eine Behandlung eines Garguts mit Heißluft oder mit Dampf als auch eine kombinierte Behandlung mit Heißluft und Dampf möglich ist, eingesetzt werden, bekannt.

[0003] Beispielsweise die DE 102 39 246 C1 offenbart ein Lüfterrad mit integrierter Fettabscheidung, insbesondere für ein Gargerät. Es wird vorgeschlagen, dass ein Lüfterrad, welches eine Grundplatte aufweist, auf der eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln befestigt ist, eine Fettabscheidung derartig aufweist, dass auf einer Außenfläche von zumindest einem Teil der Lüfterradschaufeln eine Erhöhung angebracht ist, wobei diese Erhöhung als Zusatzelement auf die Außenfläche der Lüfterradschaufeln aufgeschweißt ist.

[0004] Dieses Lüfterrad hat sich grundsätzlich bewährt, es hat sich jedoch gezeigt, dass es für eine Förderung eines Fluids nach radial außen relativ zu einer Drehachse des Lüfterrades ein Drehsinn des Lüfterrades vorgegeben wird. Aufgrund dieser Drehsinnvorgabe des Lüfterrades kann es bei Einsatz des Lüfterrades in einem Gargerät zu einer ungleichmäßigen Strömung eines durch das Lüfterrad umgewälzten Fluids, wie einer Garraumatmosfera, kommen. Auch kann es dadurch zu einer einseitigen Belastung der Antriebselemente des Lüfterrades kommen, welche zu einem erhöhten Verschleiß führen kann.

[0005] Die DE 103 15 341 A1 offenbart ein Gargerät mit einem Gebläse mit einem gattungsgemäßen Lüfterrad in Form eines Radialgebläserades und einem Abscheideelement. Das Radialgebläserad weist eine Grundplatte auf, auf der radial zu einer Drehachse mehrere Schaufeln senkrecht zu der Grundplatte angeordnet sind. Auf die Schaufeln des Radialgebläserades sind entsprechende Abscheideelemente aufgeschoben, die auf beiden Seiten der Schaufeln eine jeweilige Kante bereitstellen. Durch die Abscheideelemente wird eine Rinne zwischen den Schaufeln und der Kante gebildet, an denen Partikel, die in dem umzuwälzenden Fluid mitgeführt werden, abgeschieden und umgelenkt werden. Nachteilig bei diesem gattungsgemäßen Lüfterrad ist jedoch, dass ebenfalls getrennte Elemente an den Lüfterradschaufeln vorgesehen sind, um eine Abscheidung von in dem Fluid mitgerissenen Flüssigkeitspartikeln sicherzustellen, was einen erhöhten Herstellungs- und damit Kostenaufwand für das Lüfterrad darstellt. Darüber hinaus müssen die Lüfterradschaufeln vergleichsweise groß dimensioniert sein, insbesondere eine vergleichsweise große Dicke aufweisen, um ein Halten der Abscheideelemente sicherzustellen und gleichzeitig eine Verbiegung oder Verwindung des Lüfterrades zu vermeiden. Dies führt jedoch zu einer vergleichsweise großen Trägheit des Lüfterrades, so dass eine präzise Steuerung einer Geschwindigkeit einer durch das Lüfterrad umgewälzten Atmosphäre bzw. Fluids nicht sichergestellt werden kann.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das gattungsgemäße Lüfterrad derartig weiterzuentwickeln, dass die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden, insbesondere ein Lüfterrad bereitgestellt wird, welches nicht an einen Drehsinn zur Förderung eines Fluids in eine radial nach außen gerichtete Richtung gebunden ist, einen konstruktiv einfachen Aufbau aufweist und gleichzeitig verbesserte Abscheideeigenschaften aufweist, um zuverlässig eine Abscheidung bzw. Umlenkung von in dem geförderten Fluid mitgerissenen Fluidpartikeln sicherzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die erste Erhöhung und die zweite Erhöhung integral mit der ersten Lüfterradschaufel ausgebildet sind.

[0008] Es wird ferner vorgeschlagen, dass das Lüfterrad eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln, insbesondere ersten Lüfterradschaufeln, umfasst, wobei die Lüfterradschaufeln vorzugsweise auf einer von dem Lüfterrad umfassten Grundplatte angeordnet sind, wobei ferner insbesondere die Drehachse im Wesentlichen parallel zu einer Normalenrichtung der Grundplatte verläuft.

[0009] Dabei wird vorgeschlagen, dass auf der zweiten Oberfläche eine zu der ersten Erhöhung komplementäre erste Vertiefung und/oder auf der ersten Oberfläche eine zu der zweiten Erhöhung komplementäre zweite Vertiefung ausgebildet ist bzw. sind, wobei vorzugsweise das erste Abscheideelement die zweite Vertiefung umfasst und/oder das zweite Abscheideelement die erste Vertiefung umfasst.

[0010] Dabei ist besonders bevorzugt, dass sich die erste Oberfläche und/oder die zweite Oberfläche einerseits im Wesentlichen parallel zu der Normalenrichtung der Grundplatte und/oder der Drehachse und andererseits im Wesentlichen in eine radiale Richtung der Drehachse und/oder parallel zu der Grundplatte erstreckt bzw. erstrecken.

[0011] Weiterhin wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass sich die erste Oberfläche und/oder die zweite Oberfläche von der Grundplatte zu zumindest einem Stützelement erstreckt bzw. erstrecken, wobei vorzugsweise ein Stützelement zumindest einen Deckring, der an der der Grundplatte abgewandten Seite der ersten Lüfterradschaufel angeordnet ist, umfasst und/oder die erste Erhöhung, die zweite Erhöhung, die erste Vertiefung und/oder die zweite Vertiefung mittels

Umformen, Prägen, Stauchen, Falten, Laserumformen, Stanzen und/oder Umbiegen ausgebildet ist bzw. sind.

[0012] Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass die erste Lüfterradschaufel im Bereich des ersten Abscheideelementes und/oder des zweiten Abscheideelementes zumindest bereichsweise eine im Wesentlichen S-förmige, Z-förmige, dreieckförmige, stufenförmige, rampenförmige und/oder sägezahnförmige Querschnittsform senkrecht zu der ersten und zweiten Oberfläche aufweist bzw. aufweisen, wobei vorzugsweise ein erstes Ende des S oder Z zumindest bereichsweise die erste Erhöhung und/oder die zweite Vertiefung und ein zweites Ende des S oder Z zumindest bereichsweise die zweite Erhöhung und/oder die erste Vertiefung umfasst bzw. umfassen.

[0013] Ein erfindungsgemäßes Lüfterrad kann dadurch gekennzeichnet sein, dass die erste Lüfterradschaufel insbesondere die erste Oberfläche und/oder die zweite Oberfläche, eine der Drehachse zugewandte Innenkante und eine der Drehachse abgewandte Außenkante umfasst, wobei vorzugsweise sich das erste Abscheideelement und/oder das zweite Abscheideelement, insbesondere die erste Erhöhung, die zweite Erhöhung, die erste Vertiefung und/oder die zweite Vertiefung, diagonal von der Innenkante in Richtung der Außenkante erstreckt, und/oder ein Abstand zwischen dem ersten Abscheideelement und/oder dem zweiten Abscheideelement einerseits und der Grundplatte andererseits von der Innenkante zu der Außenkante abnimmt.

[0014] Es wird weiterhin vorgeschlagen, dass das erste Abscheideelement und/oder das zweite Abscheideelement, insbesondere die erste Erhöhung, die zweite Erhöhung, die erste Vertiefung und/oder die zweite Vertiefung, zumindest bereichsweise bogenförmig und/oder gekrümmt ausgebildet ist bzw. sind, insbesondere in Richtung der Grundplatte gebogen ist bzw. sind.

[0015] Die Erfindung sieht weiterhin vor, dass die erste Erhöhung und/oder die erste Vertiefung zumindest eine der Grundplatte und/oder der Innenkante zugewandte erste Flanke und zumindest eine der Grundplatte und/oder der Innenkante abgewandte zweite Flanke aufweist, und/oder die zweite Erhöhung und/oder die zweite Vertiefung zumindest eine der Grundplatte und/oder der Innenkante zugewandte dritte Flanke und zumindest eine der Grundplatte und/oder der Innenkante abgewandte vierte Flanke aufweist, wobei vorzugsweise die erste Flanke eine größere oder gleiche Steigung, insbesondere relativ zu der ersten Oberfläche und/oder der zweiten Oberfläche, als die zweite Flanke und/oder die dritte Flanke eine größere oder gleiche Steigung insbesondere relativ zu der ersten Oberfläche und/oder der zweiten Oberfläche, als die vierte Flanke aufweist bzw. aufweisen.

[0016] Besonders bevorzugt ist dabei, dass die erste Flanke relativ zu der ersten Oberfläche und/oder die dritte Flanke relativ zu der zweiten Oberfläche einen Winkel von mehr als ungefähr 70°, vorzugsweise von mehr als ungefähr 80°, insbesondere von ungefähr 90°, mehr als ungefähr 90° oder mehr als ungefähr 120°, aufweist bzw. aufweisen.

[0017] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass eine erste geometrische Ausdehnung der ersten Erhöhung und/oder der zweiten Erhöhung senkrecht zu der ersten Oberfläche bzw. der zweiten Oberfläche insbesondere eine Höhe der ersten Erhöhung und/oder der zweiten Erhöhung, in eine Richtung von der Grundplatte weg zumindest bereichsweise abnimmt, vorzugsweise kontinuierlich abnimmt, wobei vorzugsweise die erste geometrische Ausdehnung zumindest bereichsweise ungefähr 1mm bis 10mm, bevorzugt ungefähr 2mm bis 7mm, noch bevorzugter ungefähr 3mm bis 6mm, am bevorzugtesten ungefähr 4mm bis 5mm beträgt, und/oder eine zweite geometrische Abmessung des ersten Abscheideelementes und/oder des zweiten Abscheideelementes, insbesondere der ersten Erhöhung, der zweiten Erhöhung, der ersten Vertiefung und/oder der zweiten Vertiefung, entlang der ersten Oberfläche und/oder der zweiten Oberfläche, insbesondere eine Breite des ersten Abscheideelementes und/oder des zweiten Abscheideelementes, zumindest bereichsweise ungefähr 6mm bis 10mm, bevorzugt ungefähr 7mm bis 9mm, am bevorzugtesten ungefähr 8mm beträgt, und/oder eine dritte geometrische Abmessung des ersten Abscheideelementes und des zweiten Abscheideelementes, insbesondere eine Gesamtbreite des ersten Abscheideelementes und des zweiten Abscheideelementes, ungefähr 12mm bis 25mm, bevorzugter ungefähr 14mm bis 22mm, noch bevorzugter ungefähr 16mm bis 20mm und am bevorzugtesten ungefähr 18mm beträgt.

[0018] Auch wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass ein Abstand zwischen einerseits dem ersten Abscheideelement und/oder dem zweiten Abscheideelement, insbesondere der ersten Erhöhung und/oder der zweiten Erhöhung, und andererseits der Grundplatte, insbesondere im Bereich der Außenkante, ungefähr 5mm bis 25mm, bevorzugt ungefähr 10mm bis 20mm beträgt.

[0019] Schließlich wird für das Lüfterrad vorgeschlagen, dass die erste Lüfterradschaufel eine Vielzahl von ersten Abscheideelementen und/oder zweiten Abscheideelementen umfasst.

[0020] Weiterhin liefert die Erfindung ein Gargerät mit einem erfindungsgemäßen Lüfterrad, wobei vorzugsweise mittels des Gebläses eine Atmosphäre innerhalb eines Garraums des Gargeräts förderbar ist.

[0021] Darüber hinaus wird mit der Erfindung bereitgestellt ein Verfahren zum Abscheiden von in einem durch ein Lüfterrad, insbesondere einem erfindungsgemäßen Lüfterrad, geförderten Fluid dispergierten Partikeln aus dem Fluid, wobei das Fluid unabhängig von dem Drehsinn des Lüfterrads um eine Drehachse in eine radiale Richtung von der

Drehachse weg gefördert wird, wobei die Partikel bei Drehung des Lüfterrads in einer ersten Drehrichtung um die Drehachse zumindest teilweise durch zumindest ein erstes Abscheideelement, das zumindest teilweise durch eine auf zumindest einer ersten Oberfläche einer ersten Lüfterradschaufel integral mit der ersten Lüfterradschaufel ausgebildete erste Erhöhung ausgebildet wird, abgeschieden werden und die Partikel bei Drehung der Lüfterrads in einer der ersten

Drehrichtung entgegengesetzten, zweiten Drehrichtung zumindest teilweise durch zumindest ein zweites Abscheideelement, das zumindest teilweise durch eine auf zumindest einer zweiten Oberfläche, die der ersten Oberfläche gegenüberliegt, der ersten Lüfterradschaufel integral mit der ersten Lüfterradschaufel ausgebildete zweite Erhöhung ausgebildet wird, abgeschieden werden.

[0022] Schließlich ist für das Verfahren bevorzugt, dass durch die erste Erhöhung auf der zweiten Oberfläche eine erste Vertiefung ausgebildet wird und/oder durch die zweite Erhöhung auf der ersten Oberfläche eine zweite Vertiefung ausgebildet wird, wobei vorzugsweise das erste Abscheideelement ferner auch durch die zweite Vertiefung und/oder das zweite Abscheideelement ferner auch durch die erste Vertiefung gebildet wird bzw. werden, und/oder die erste Erhöhung, die zweite Erhöhung, die erste Vertiefung und/oder die zweite Vertiefung durch Umformen, Prägen, Stauchen, Falten, Laserumformen, Stanzen und/oder Umbiegen ausgebildet wird bzw. werden.

[0023] Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass durch die einstückige Ausbildung bzw. integrale Ausbildung eines Abscheideelementes in einer Lüfterradschaufel, insbesondere durch Umformen der Lüfterradschaufel ein Lüfterrad bereitgestellt werden kann, welches konstruktiv einfach aufgebaut und damit kostengünstig und einfach herstellbar ist, gleichzeitig eine effizientere Abscheidung von in einem Fluid mitgerissenen Flüssigkeitspartikeln ermöglicht, keine Drehsinnvorgabe für eine Förderung eines Fluids nach radial außen relativ zu einer Drehachse vorgibt und ein geringeres Trägermoment aufweist, da die Lüfterradschaufeln geringere geometrische Abmessung aufweisen können, insbesondere dünner ausgebildet sein können, und somit eine feinfühlere Steuerung einer Förderung eines Fluids ermöglicht wird. Durch die Abscheideelemente werden in einem geförderten Fluid bzw. einem Garmedium mitgerissene, insbesondere gebundene Partikel und Flüssigkeiten beim Drehen des Lüfterrades gezielt zu einer geplanten Auswurfstelle geleitet, insbesondere um das Lüfterrad angeordnete Heizelemente herumgeleitet.

[0024] Hierbei sind die Partikel in dem geförderten Fluid dispergiert, das Fluid kann also insbesondere ein Aerosol darstellen, bei dem in einem gasförmigen Fluid Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel vorhanden sind.

[0025] Hierbei spielen zwei Effekte eine Rolle. Erstens wirken die Erhöhung an sich als Leitelemente, an denen auf das Lüfterrad auftretende Flüssigkeitspartikel entlang geführt werden und somit flüssigkeitsabscheidend wirken. Durch die integrale Ausbildung der Erhöhung bildet sich ferner auf der gegenüberliegenden Seite der Lüfterradschaufel eine Vertiefung, die eine entsprechende Kantengebung aufweist, und durch die die auf die Lüfterradschaufel auftreffende Flüssigkeit zusätzlich kanalisiert und zu einer Abwurfstelle geführt wird. Durch die beidseitige Ausbildung der Erhöhung bildet sich auf beiden Seiten eine Erhöhungs- und Vertiefungskombination, die in beide Drehrichtungen des Lüfterrades wirksam ist. Auf diese Weise wird darüber hinaus eine höhere Effizienz der Flüssigkeitsabscheidung erreicht, da Partikel, die über die Vertiefung hinüber treten an der Erhöhung "abgefangen" werden und umgekehrt, Partikel, die über die Erhöhung hinaus treten, in der Vertiefung abgefangen werden.

[0026] Kerngedanke der Erfindung ist es also, dass eine Umformung der Lüfterradschaufeln des Lüfterrades bewirkt, dass in eine Drehrichtung die aus dem Stand der Technik bekannte Erhöhung durch Umformung entsteht und in die Gegenrichtung eine zusätzliche Vertiefung zum Einsatz kommt. Die Erhöhung als auch die Vertiefung entstehen durch Umformungen und sind gemäß der Erfindung in ihrer Wirkung gleich, erfüllen insbesondere beide die Wirkung eines Flüssigkeitsabscheidungselementes. Gleichzeitig wird jedoch eine Verbesserung der Steifigkeit des Lüfterrades durch einen erhöhten Umformungsgrad erreicht, so dass eine Materialdickenreduzierung erreicht werden kann und damit das Gewicht des Lüfterrads und damit das Trägermoment reduziert werden kann.

[0027] Auch wird eine kostengünstigere Herstellung möglich, da keine Schweißung vorgenommen werden muss und keine separaten Teile an den Lüfterradschaufeln angebracht werden müssen. Darüber hinaus ergibt sich hieraus auch eine erhöhte Qualität des Lüfterrades, da es zu keiner Spaltenbildung im Bereich der Lüfterradschaufel kommt und so eine bessere Reinigung des Lüfterrades ermöglicht wird, was insbesondere unter Hygienegesichtspunkten bei Einsatz des Lüfterrades in einem Gargerät vom hohen Stellenwert ist.

[0028] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen erläutert sind. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Lüfterrades;

Figur 2a eine schematische Aufsicht auf eine Lüfterradschaufel eines Lüfterrades gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2b eine schematische Querschnittsansicht der Lüfterradschaufel der Figur 2a aus Richtung A;

Figur 2c eine schematische Querschnittsansicht einer ersten alternativen Ausgestaltung der Lüfterradschaufel der

Figur 2a aus Richtung A;

Figur 2d eine schematische Querschnittsansicht einer zweiten alternativen Ausgestaltung der Lüfterradschaufel der Figur 2a aus Richtung A;

Figur 3a eine schematische Aufsicht auf eine Lüfterradschaufel eines Lüfterrads gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Figur 3b eine schematische Seitenansicht der Lüfterradschaufel der Figur 3a aus Richtung B;

Figur 3c eine schematische Querschnittsansicht der Lüfterradschaufel der Figur 3a aus Richtung C;

Figur 4a eine schematische Aufsicht auf eine Lüfterradschaufel eines Lüfterrads gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Figur 4b eine schematische Seitenansicht auf die Lüfterradschaufel der Figur 4a aus Richtung D; und

Figur 4c eine schematische Querschnittsansicht der Lüfterradschaufel der Figur 4a aus Richtung E.

[0029] In Figur 1 ist eine schematische Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Lüfterrades 1 dargestellt. Das Lüfterrad 1 weist eine Grundplatte 3, die über eine Welle 5 um eine Drehachse d drehbar gelagert ist, auf. Das Lüfterrad 1 wird über die Welle 5 mittels einer nicht dargestellten Antriebseinrichtung, wie einem Motor, angetrieben. Auf der Grundplatte 3 ist eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln angeordnet, von denen Lüfterradschaufeln 7, 9 dargestellt sind. Auf der der Grundplatte 3 abgewandten Seite der Lüfterradschaufeln 7, 9 ist ein ringförmiges Stützelement 11 angeordnet.

[0030] Das Lüfterrad 1 ist insbesondere von einem nicht dargestellten Gebläse, welches in einem nicht dargestellten Lüfterraum oder einem nicht dargestellten Garraum eines Gargeräts, insbesondere eines Kombidämpfers, angeordnet ist, umfasst. Mittels des Lüfterrades 1 wird ein Fluid in Form einer Garraumatmosphäre innerhalb des Garraums zur Vergleichmäßigung des Garraumklimas innerhalb des Garraums umgewälzt. Dazu wird das Lüfterrad 1 um die Drehachse d gedreht, wobei die Lüfterradschaufeln 7, 9 insbesondere radial nach außen von der Drehachse d verlaufend angeordnet sind, so dass durch eine Drehung des Lüfterrads 1 um die Drehachse d, unabhängig von einem Drehsinn, eine durch Pfeile 13 angedeutete Strömung entsteht. Radial um das Lüfterrad 1 sind Heizelemente 15 angeordnet, mittels der das durch das Lüfterrad 1 geförderte Fluid erwärmt wird.

[0031] Um zu vermeiden, dass in dem Fluid mitgerissene Flüssigkeitspartikel, wie zum Beispiel Fetttropfchen, auf die Heizelemente 15 treffen und dort verbrannt werden, was zur einer Beeinträchtigung der Garraumatmosphäre führt, umfassen die Lüfterradschaufeln 7, 9 Abscheidevorrichtungen 17, 19. Diese Abscheidevorrichtungen 17, 19 bewirken, dass in dem Fluid mitgerissene Flüssigkeitströpfchen entlang der Abscheidevorrichtungen 17, 19 in Richtung der Grundplatte 3 geführt werden, insbesondere aufgrund der auf die Partikel wirkenden Zentrifugalkräfte, um dann über einen Spalt 21, 23, der zwischen der Abscheidevorrichtung 17, 19 und der Grundplatte 3 ausgebildet ist, das Lüfterrad 1, insbesondere die Lüfterradschaufeln 7, 9 zu verlassen, und zwar in einem Bereich, der außerhalb der Heizelemente 15 liegt.

[0032] In Figur 2a ist eine schematische Aufsicht auf die Lüfterradschaufel 7 dargestellt. Die Lüfterradschaufel 7 weist eine Innenkante 25 und eine Außenkante 27 auf, wobei die Innenkante 25 der Drehachse d zugewandt ist, während die Außenkante 27 der Drehachse d abgewandt ist. Wie Figur 2a weiterhin zu entnehmen ist, verläuft die Abscheidevorrichtung 17 diagonal von der Innenkante 25 zu der Außenkante 27, insbesondere nimmt der Abstand der Abscheidevorrichtung 17 zu der Grundplatte 3 von der Innenkante 25 zu der Außenkante 27 ab. Darüber hinaus ist die Abscheidevorrichtung 17 bogenförmig bzw. gekrümmt ausgebildet.

[0033] In Figur 2b ist eine schematische Querschnittsansicht der Lüfterradschaufel 7 aus Richtung A dargestellt. Wie Figur 2b zu entnehmen ist, weist die Lüfterradschaufel 7 eine erste Oberfläche 29 und eine zweite Oberfläche 31 auf. Die Abscheidevorrichtung 17 umfasst dabei ein erstes Abscheideelement 33, welches eine erste Erhöhung 35 umfasst. Darüber hinaus umfasst die Abscheidevorrichtung 17 ein zweites Abscheideelement 37, das eine zweite Erhöhung 39 umfasst. Dabei sind die Erhöhungen 35, 39 integral in der Lüfterradschaufel 7 ausgebildet, insbesondere wurden die Erhöhungen 35, 39 durch Umformen, vorzugsweise Prägen, in der Lüfterradschaufel 7 ausgebildet.

[0034] Der Verlauf der Abscheidevorrichtung 17 und die integrale Ausbildung der Erhöhung 35, 39 bzw. Abscheideelemente 33, 37 in der Lüfterradschaufel 7 führen dazu, dass eine zusätzliche Verstärkung der Lüfterradschaufel 7 erreicht wird, so dass im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannte Lüfterradschaufeln ein dünneres Grundmaterial gewählt werden kann und so eine Materialeinsparungen vorgenommen werden kann. Darüber hinaus kann aufgrund dieser Versteifung der Lüfterradschaufel 7 grundsätzlich auch auf das Stützelement 11 hinsichtlich der Stabilität des Lüfterrades 1 verzichtet werden.

[0035] Durch diese Ausformung der Erhöhungen 35, 39 werden auf der jeweils gegenüberliegenden Oberfläche 29, 31 der Lüfterradschaufel 7 komplementäre Vertiefungen 41, 43 ausgebildet. Dabei bildet eine erste Vertiefung 41 ein weiteres Element des zweiten Abscheideelementes 37, während die zweite Vertiefung 43 ein weiteres Element des ersten Abscheideelementes 33 bildet.

[0036] Die erste Erhöhung 35 weist eine erste Flanke 45 und eine zweite Flanke 47 auf, während die zweite Erhöhung 39 eine dritte Flanke 49 und eine vierte Flanke 51 aufweist. Dabei sind die erste Flanke 45 und die dritte Flanke 49 der Grundplatte 3 bzw. Innenkante 25 zugewandt, während die zweite Flanke 47 und die vierte Flanke 51 der Grundplatte bzw. Innenkante 25 abgewandt bzw. der Außenkante 27 zugewandt sind.

[0037] In der in Figur 2b dargestellten Ausführungsform ist die Steigung der dritten Flanke 49 größer als die Steigung der vierten Flanke 51. Insbesondere verläuft die dritte Flanke 49 nahezu senkrecht zu der Oberfläche 31. Dies bewirkt, dass bei einer Rotation des Lüfterrades 1 und damit der Lüfterradschaufel 7 aufgrund der Zentrifugalkraft Flüssigkeitspartikel sich in Richtung der Flanke 49 bewegen, dort gesammelt werden und Richtung der Grundplatte 3 abgeführt werden. Vorzugsweise steht die Flanke 49, wie bereits erwähnt, senkrecht auf der zweiten Oberfläche 31, schließt also mit dieser vorzugsweise einen Winkel von ungefähr 90° ein.

[0038] Die Erhöhung 39 ist im Wesentlichen sägezahnförmig ausgebildet, d.h. die vierte Flanke 51 weist eine geringere Steigung als die dritte Flanke 49 auf. Somit bewirkt das zweite Abscheideelement 37, dass Flüssigkeit an der Flanke 49 gesammelt wird.

[0039] Kommt es dazu, dass Flüssigkeit über die Flanke 49 hinüber treten kann, so wird diese dann in der erfindungsgemäß von dem zweiten Abscheideelement 41 umfassten Vertiefung 41 gesammelt. Da die Flanke 47 der ersten Erhöhung 33 und damit die komplementäre Innenwand der Vertiefung 41 ebenfalls senkrecht auf der ersten Oberfläche 29 steht, wird die Flüssigkeit schließlich in der Vertiefung 41 gesammelt und in der Vertiefung 41 in Richtung der Grundplatte 3 abgeführt.

[0040] Bei dem in Figur 2b dargestellten Abscheidevorrichtung bilden die Abscheideelemente 33, 37 im Wesentlichen eine S- bzw. Z-Form aus.

[0041] In den Figuren 2c und 2d sind alternative Ausführungsformen der in Figur 2a dargestellten Lüfterradschaufel 7 in Form von Lüfterradschaufeln 107 und 207 dargestellt. Insbesondere weisen die Lüfterradschaufel 107 und die Lüfterradschaufel 207 im Vergleich zu dem in Figur 2b dargestellten Querschnitt unterschiedliche Querschnittsformen aufweisende Abscheidevorrichtung 117 bzw. 217 auf. Diejenigen Elemente der Lüfterradschaufel 107, die denjenigen der Lüfterradschaufel 7 entsprechen, tragen die gleichen Bezugszeichen, allerdings um den Faktor 100 erhöht, während diejenigen Elemente der Lüfterradschaufel 207, die denjenigen der Lüfterradschaufel 7 entsprechen, die gleichen Bezugszeichen tragen, allerdings um den Faktor 200 erhöht. Um einen Abscheideeffekt der jeweiligen Abscheidevorrichtung zu erhöhen, weist die Abscheidevorrichtung 117 im Vergleich zu der Abscheidevorrichtung 17 eine im Wesentlichen rechtwinklige Querschnittsform auf, insbesondere sind die Erhöhungen 135 und 139 im Wesentlichen rechteckförmig ausgestaltet.

[0042] Im Gegensatz hierzu weist die Abscheidevorrichtung 217 spitz zulaufende Erhöhungen 235 und 239 auf, um eine höhere Abscheideeffizienz zu erreichen.

[0043] Bei beiden alternativen Ausführungsformen weist die der Grundplatte zugewandte Flanke 145, 245 bzw. dritte Flanke 148, 249, des jeweiligen Abscheideelements 133, 137, 233, 237 bzw. der jeweiligen Erhöhung 135, 139, 235, 239 eine größere bzw. eine gleiche Steigung wie die zweite Flanke 147, 247 bzw. vierte Flanke 151, 251 auf, um einen größtmöglichen Abscheidegrad durch die Erhöhungen 135, 139, 235, 239 zu erreichen. Durch die in Figur 2c dargestellte Ausführungsform wird ferner erreicht, dass auch die Flanken der Vertiefungen, die der Grundplatte bzw. Innenkante zugewandt sind, eine vergleichsweise große Steigung zur Erreichung eines größtmöglichen Abscheidegrads in der Vertiefung aufweisen.

[0044] In den Figuren 3a bis 3c ist eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lüfterradschaufel 7' dargestellt. Elemente der Lüfterradschaufel 7', die denjenigen der Lüfterradschaufel 1 der Figuren 1 bis 2b entsprechen, tragen die gleichen Bezugszeichen, allerdings einfach gestrichen.

[0045] Wie aus einem Vergleich der Figuren 2a und 3b erkenntlich, ist die Abscheidevorrichtung 17', insbesondere die Abscheideelemente 33', 37' bzw. deren Erhöhungen 35', 39', ebenfalls bogenförmig von der Innenkante 25' zu der Außenkante 27' der Lüfterradschaufel 7' ausgebildet, allerdings ist die Wölbung zu der Grundplatte 3' hin gekrümmt.

[0046] Wie darüber hinaus Figur 3b zu entnehmen ist, nimmt eine Höhe h_1 ' der Erhöhung 35' aus Richtung des Stützelements 11' in Richtung der Grundplatte 3' zu, beispielsweise von 2mm auf 4mm, genauso wie eine Höhe h_2 ' der Erhöhung 39'. Auch kann die Höhe h_1 ' und/oder h_2 ' 8mm bis 10mm betragen. Dadurch wird sichergestellt, dass auch größere Flüssigkeitsmengen, die sich zur Grundplatte 3' hin sammeln, verlässlich an den Erhöhungen 35', 39' entlang geführt werden können, ohne einen Strömungswiderstand übermäßig zu erhöhen.

[0047] Wie sich darüber hinaus aus einem Vergleich der Figuren 3c und 2b ergibt, weisen die Erhöhungen 35', 39' im Vergleich zu den Erhöhungen 35, 39 eine unterschiedliche Querschnittsform auf. So sind sowohl die erste als auch die zweite Flanke 45', 47' und die dritte Flanke 49' und vierte Flanke 51' jeweils senkrecht relativ zu den Oberflächen 29', 31' der Lüfterradschaufel 7' ausgebildet. Durch diese Wahl der Flankenform, insbesondere eine im Wesentlichen

rechteckförmige Querschnittsform, der Erhöhungen 35', 39' wird eine bestmögliche Sammlung von Flüssigkeit an den Flanken 45', 49' bzw. in den Vertiefungen 41', 43' erreicht.

[0048] In den Figuren 4a bis 4c ist schließlich eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lüfterradschaufel 7" dargestellt. Die Elemente der Lüfterradschaufel 7", die denjenigen der Lüfterradschaufel 7 bzw. 7' entsprechen, tragen die gleichen Bezugszeichen, allerdings zweifach gestrichen.

[0049] Wie sich aus einem Vergleich der Figuren 4a und 2a ergibt, ist die Abscheidevorrichtung 17" geradlinig ausgebildet. Darüber hinaus ergibt sich aus einem Vergleich der Figuren 4b und 3b, dass die Erhöhungen 35", 39" entlang der Ausdehnung von der Innenkante 25" zu der Außenkante 27" eine gleich bleibende Höhe h_1 " bzw. h_2 ", beispielsweise 4,5mm, aufweisen. Wie sich aus Figur 4c ergibt, ist das Querschnittsprofil der Abscheidevorrichtung 17" im Wesentlichen sägezahnförmig. So weisen die erste Flanke 45" und die dritte Flanke 49" eine höhere Steigung auf als die zweite Flanke 47" bzw. die vierte Flanke 51". Dies bewirkt, dass Flüssigkeit an den Flanken 49" bzw. 45" gesammelt wird und entlang dieser Flanken zu dem Spalt 21" geführt wird.

[0050] Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Flüssigkeit hierzu zunächst bei dem ersten Abscheideelement in die Vertiefung 43" fließt und nur für den Fall, dass sie aufgrund der Zentrifugalkräfte aus der Vertiefung 43" hinaus tritt, an der Flanke 45" gesammelt wird. Hingegen wird bei den zweiten Abscheideelement 37" die Flüssigkeit an der dritten Flanke 49" gesammelt und gelangt nur in dem Fall, in dem sie über die Erhöhung 39" hinaus tritt in die Vertiefung 41" wo sie dann entlang der Vertiefung 41" in Richtung des Spalts 21" abgeführt wird. Eine Breite b_1 " des ersten Abscheideelementes 33" beträgt beispielsweise 7,5mm, ähnlich einer Breite b_2 " des zweiten Abscheideelementes 37". Eine Gesamtbreite b_3 " der Abscheidevorrichtung 17" beträgt beispielsweise 18,4mm.

[0051] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen als auch in den Figuren dargestellten bzw. beschriebenen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination wesentlich für die Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen sein.

Bezugszeichen

[0052]

1	Lüfterrad
3, 3', 3"	Grundplatte
5	Welle
7, 7', 7", 107, 207	Lüfterradschaufel
9	Lüfterradschaufel
11, 11', 11"	Stützelement
13	Pfeil
15	Heizelement
17, 17', 17", 117, 217	Abscheidevorrichtung
19	Abscheidevorrichtung
21, 21', 21"	Spalt
23	Spalt
25, 25', 25"	Innenkante
27, 27', 27"	Außenkante
29, 29', 29", 129, 229	Oberfläche
31, 31', 31", 131, 231	Oberfläche
33, 33', 33", 133, 233	Abscheideelement
35, 35', 35", 135, 235	Erhöhung
37, 37', 37", 137, 237	Abscheideelement
39, 39', 39", 139, 239	Erhöhung
41, 41', 41", 141, 241	Vertiefung
43, 43', 43", 143, 243	Vertiefung
45, 45', 45", 145, 245	Flanke
47, 47', 47", 147, 247	Flanke
49, 49', 49", 149, 249	Flanke
51, 51', 51", 151, 251	Flanke
h_1 ', h_2 ', h_1 ", h_2 "	Höhe
b_1 ", b_2 ", b_3 "	Breite
d	Drehachse

A, B, C, D, E Richtung

Patentansprüche

- 5
1. Lüfterrad (1) mit zumindest einer um eine Drehachse (d) drehbaren ersten Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9), wobei die erste Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9) so relativ zu der Drehachse (d) angeordnet ist und so ausgeformt ist, dass bei einer Drehung des Lüfterrades (1) unabhängig von einem Drehsinn bezüglich der Drehachse (d) mittels des Lüfterrades (1) ein Fluid in eine radiale Richtung von der Drehachse (d) weg gefördert wird,
- 10 auf einer ersten Oberfläche (29, 29', 29'') der ersten Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9) zumindest ein erstes Abscheideelement (33, 33', 33''), das zumindest eine sich von der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') weg erstreckende erste Erhöhung (35, 35', 35'') aufweist, angeordnet ist, und
- 15 auf einer der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') gegenüberliegenden zweiten Oberfläche (31, 31', 31'') der ersten Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9) zumindest ein zweites Abscheideelement (37, 37', 37''), das zumindest eine sich von der zweiten Oberfläche (31, 31', 31'') weg erstreckende zweite Erhöhung (39, 39', 39'') aufweist, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Erhöhung (35, 35', 35'') und die zweite Erhöhung (39, 39', 39'') integral mit der ersten Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9) ausgebildet sind.
- 20
2. Lüfterrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüfterrad (1) eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln (7, 7', 7'', 9), insbesondere ersten Lüfterradschaufeln (7, 7', 7'', 9), umfasst, wobei die Lüfterradschaufeln (7, 7', 7'', 9) vorzugsweise auf einer von dem Lüfterrad umfassten Grundplatte (3, 3', 3'') angeordnet sind, wobei ferner insbesondere die Drehachse (d) im Wesentlichen parallel zu einer Normalenrichtung der Grundplatte (3, 3', 3'') verläuft.
- 25
3. Lüfterrad nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der zweiten Oberfläche (31, 31', 31'') eine zu der ersten Erhöhung (35, 35', 35'') komplementäre erste Vertiefung (41, 41', 41'') und/oder auf der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') eine zu der zweiten Erhöhung (39, 39', 39'') komplementäre zweite Vertiefung (43, 43', 43'') ausgebildet ist bzw. sind, wobei vorzugsweise das erste Abscheideelement (33, 33', 33'') die zweite Vertiefung (43, 43', 43'') umfasst und/oder das zweite Abscheideelement (37, 37', 37'') die erste Vertiefung (41, 41', 41'') umfasst.
- 30
4. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste Oberfläche (29, 29', 29'') und/oder die zweite Oberfläche (31, 31', 31'') von der Grundplatte (3, 3', 3'') zu zumindest einem Stützelement (11, 11', 11'') erstreckt bzw. erstrecken, wobei vorzugsweise das Stützelement (11, 11', 11'') zumindest einen Deckring, der an der der Grundplatte (3, 3', 3'') abgewandten Seite der ersten Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9) angeordnet ist, umfasst, und/oder die erste Erhöhung (35, 35', 35''), die zweite Erhöhung (39, 39', 39''), die erste Vertiefung (41, 41', 41'') und/oder die zweite Vertiefung (43, 43', 43'') mittels Umformen, Prägen, Stauchen, Falten, Laserumformen, Stanzen und/oder Umbiegen ausgebildet ist bzw. sind.
- 35
- 40
5. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9) im Bereich des ersten Abscheideelementes (33, 33', 33'') und/oder des zweiten Abscheideelementes (37, 37', 37'') zumindest bereichsweise eine im Wesentlichen S-förmige, Z-förmige, dreieckförmige, stufenförmige, rampenförmige und/oder sägezahnförmige Querschnittsform senkrecht zu der ersten und zweiten Oberfläche (29, 29', 29'', 31, 31', 31'') aufweist bzw. aufweisen, wobei vorzugsweise ein erstes Ende des S oder Z zumindest bereichsweise die erste Erhöhung (35, 35', 35'') und/oder die zweite Vertiefung (43, 43', 43'') und ein zweites Ende des S oder Z zumindest bereichsweise die zweite Erhöhung (39, 39', 39'') und/oder die erste Vertiefung (41, 41', 41'') umfasst bzw. umfassen.
- 45
- 50
- 55
6. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lüfterradschaufel (7, 7', 7'', 9), insbesondere die erste Oberfläche (29, 29', 29'') und/oder die zweite Oberfläche (31, 31', 31''), eine der Drehachse (d) zugewandte Innenkante (25, 25', 25'') und eine der Drehachse (d) abgewandte Außenkante (27, 27', 27'') umfasst, wobei vorzugsweise sich das erste Abscheideelement (33, 33', 33'') und/oder das zweite Abscheideelement (37, 37', 37''), insbesondere die erste Erhöhung (35, 35', 35''), die zweite Erhöhung (39, 39', 39''), die erste Vertiefung (41, 41', 41'') und/oder die zweite Vertiefung (43, 43', 43''), diagonal von der Innenkante (25, 25', 25'') in Richtung der Außenkante (27, 27', 27'') erstreckt, und/oder ein Abstand zwischen dem ersten Abscheideelement (33, 33', 33'') und/oder dem zweiten Abscheideelement (37, 37', 37'') einerseits und der Grundplatte (3, 3', 3'') andererseits von der Innenkante (25, 25', 25'') zu der Außenkante (27, 27', 27'')

27") abnimmt.

7. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Abscheideelement (33, 33', 33'') und/oder das zweite Abscheideelement (37, 37', 37''), insbesondere die erste Erhöhung (35, 35', 35''), die zweite Erhöhung (39, 39', 39''), die erste Vertiefung (41, 41', 41'') und/oder die zweite Vertiefung (43, 43', 43''), zumindest bereichsweise bogenförmig und/oder gekrümmt ausgebildet ist bzw. sind, insbesondere in Richtung der Grundplatte (3, 3', 3'') gebogen ist bzw. sind.
8. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Erhöhung (35, 35', 35'') und/oder die erste Vertiefung (41, 41', 41'') zumindest eine der Grundplatte (3, 3', 3'') und/oder der Innenkante (25, 25', 25'') zugewandte erste Flanke (45, 45', 45'') und zumindest eine der Grundplatte (3, 3', 3'') und/oder der Innenkante (25, 25', 25'') abgewandte zweite Flanke (47, 47', 47'') aufweist, und/oder die zweite Erhöhung (39, 39', 39'') und/oder die zweite Vertiefung (43, 43', 43'') zumindest eine der Grundplatte (3, 3', 3'') und/oder der Innenkante (25, 25', 25'') zugewandte dritte Flanke (49, 49', 49'') und zumindest eine der Grundplatte (3, 3', 3'') und/oder der Innenkante (25, 25', 25'') abgewandte vierte Flanke (51, 51', 51'') aufweist, wobei vorzugsweise die erste Flanke (45, 45', 45'') eine größere oder gleiche Steigung, insbesondere relativ zu der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') und/oder der zweiten Oberfläche (31, 31', 31''), als die zweite Flanke (47, 47', 47'') und/oder die dritte Flanke (49, 49', 49'') eine größere oder gleiche Steigung, insbesondere relativ zu der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') und/oder der zweiten Oberfläche (31, 31', 31''), als die vierte Flanke (51, 51', 51'') aufweist bzw. aufweisen.
9. Lüfterrad nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Flanke (45, 45', 45'') relativ zu der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') und/oder die dritte Flanke (49, 49', 49'') relativ zu der zweiten Oberfläche (31, 31', 31'') einen Winkel von mehr als ungefähr 70°, vorzugsweise von mehr als ungefähr 80°, insbesondere von ungefähr 90°, mehr als ungefähr 90° oder mehr als ungefähr 120°, aufweist bzw. aufweisen.
10. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste geometrische Ausdehnung der ersten Erhöhung (35, 35', 35'') und/oder der zweiten Erhöhung (39, 39', 39'') senkrecht zu der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') bzw. der zweiten Oberfläche (31, 31', 31''), insbesondere eine Höhe (h_1' , h_2') der ersten Erhöhung (35, 35', 35'') und/oder der zweiten Erhöhung (39, 39', 39''), in eine Richtung von der Grundplatte (3, 3', 3'') weg zumindest bereichsweise abnimmt, vorzugsweise kontinuierlich abnimmt, wobei vorzugsweise die erste geometrische Ausdehnung (h_1' , h_2' , h_1'' , h_2'') zumindest bereichsweise ungefähr 1mm bis 10mm, bevorzugt ungefähr 2mm bis 7mm, noch bevorzugter ungefähr 3mm bis 6mm, am bevorzugtesten ungefähr 4mm bis 5mm beträgt, und/oder eine zweite geometrische Abmessung des ersten Abscheideelementes (33, 33', 33'') und/oder des zweiten Abscheideelementes (37, 37', 37''), insbesondere der ersten Erhöhung (35, 35', 35''), der zweiten Erhöhung (39, 39', 39''), der ersten Vertiefung (41, 41', 41'') und/oder der zweiten Vertiefung (43, 43', 43''), entlang der ersten Oberfläche (29, 29', 29'') und/oder der zweiten Oberfläche (31, 31', 31''), insbesondere eine Breite (b_1' , b_2') des ersten Abscheideelementes (33, 33', 33'') und/oder des zweiten Abscheideelementes (37, 37', 37''), zumindest bereichsweise ungefähr 6mm bis 10mm, bevorzugt ungefähr 7mm bis 9mm, am bevorzugtesten ungefähr 8mm beträgt, und/oder eine dritte geometrische Abmessung des ersten Abscheideelementes (33, 33', 33'') und des zweiten Abscheideelementes (37, 37', 37''), insbesondere eine Gesamtbreite (b_3'') des ersten Abscheideelementes (33, 33', 33'') und des zweiten Abscheideelementes (37, 37', 37''), ungefähr 12mm bis 25mm, bevorzugter ungefähr 14mm bis 22mm, noch bevorzugter ungefähr 16mm bis 20mm und am bevorzugtesten ungefähr 18mm beträgt.
11. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (21, 21', 21'') zwischen einerseits dem ersten Abscheideelement (33, 33', 33'') und/oder dem zweiten Abscheideelement (37, 37', 37''), insbesondere der ersten Erhöhung (35, 35', 35'') und/oder der zweiten Erhöhung (39, 39', 39''), und andererseits der Grundplatte (3, 3', 3''), insbesondere im Bereich der Außenkante (27, 27', 27''), ungefähr 5mm bis 25mm, bevorzugt ungefähr 10mm bis 20mm beträgt.
12. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lüfterradschaufel (7, 7', 7'') eine Vielzahl von ersten Abscheideelementen (33, 33', 33'') und/oder zweiten Abscheideelementen (37, 37', 37'') umfasst.
13. Gargerät, insbesondere Heißluftdampfgargerät, umfassend zumindest ein Gebläse mit einem Lüfterrad (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei vorzugsweise mittels des Gebläses eine Atmosphäre innerhalb eines Garraums des Gargeräts förderbar ist.

14. Verfahren zum Abscheiden von in einem durch ein Lüfterrad, insbesondere einem Lüfterrad nach einem der Ansprüche 1 bis 12, geförderten Fluid dispergierten Partikeln aus dem Fluid, wobei das Fluid unabhängig von dem Drehsinn des Lüfterrads um eine Drehachse (d) in eine radiale Richtung von der Drehachse (d) weg gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Partikel bei Drehung des Lüfterrads in einer ersten Drehrichtung um die Drehachse (d) zumindest teilweise durch zumindest ein erstes Abscheideelement, das zumindest teilweise durch eine auf zumindest einer ersten Oberfläche einer ersten Lüfterradschaufel integral mit der ersten Lüfterradschaufel ausgebildete erste Erhöhung ausgebildet wird, abgeschieden werden und die Partikel bei Drehung des Lüfterrads in einer der ersten Drehrichtung entgegengesetzten, zweiten Drehrichtung zumindest teilweise durch zumindest ein zweites Abscheideelement, das zumindest teilweise durch eine auf zumindest einer zweiten Oberfläche, die der ersten Oberfläche gegenüberliegt, der ersten Lüfterradschaufel integral mit der ersten Lüfterradschaufel ausgebildete zweite Erhöhung ausgebildet wird, abgeschieden werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**

durch die erste Erhöhung auf der zweiten Oberfläche eine erste Vertiefung ausgebildet wird und/oder durch die zweite Erhöhung auf der ersten Oberfläche eine zweite Vertiefung ausgebildet wird, wobei vorzugsweise das erste Abscheideelement ferner auch durch die zweite Vertiefung und/oder das zweite Abscheideelement ferner auch durch die erste Vertiefung gebildet wird bzw. werden, und/oder die erste Erhöhung, die zweite Erhöhung, die erste Vertiefung und/oder die zweite Vertiefung durch Umformen, Prägen, Stauchen, Falten, Laserumformen, Stanzen und/oder Umbiegen ausgebildet wird bzw. werden.

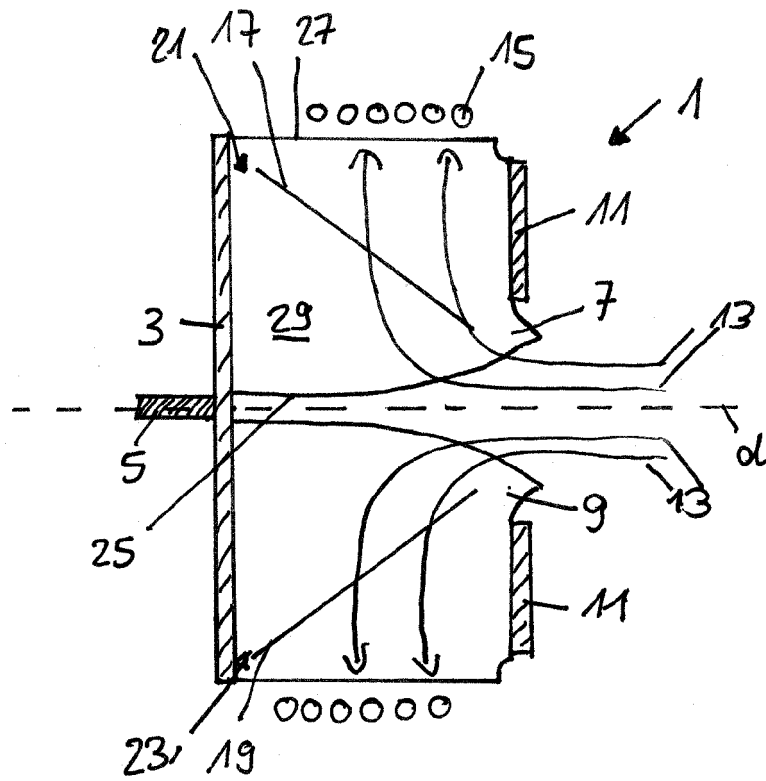


Fig. 1

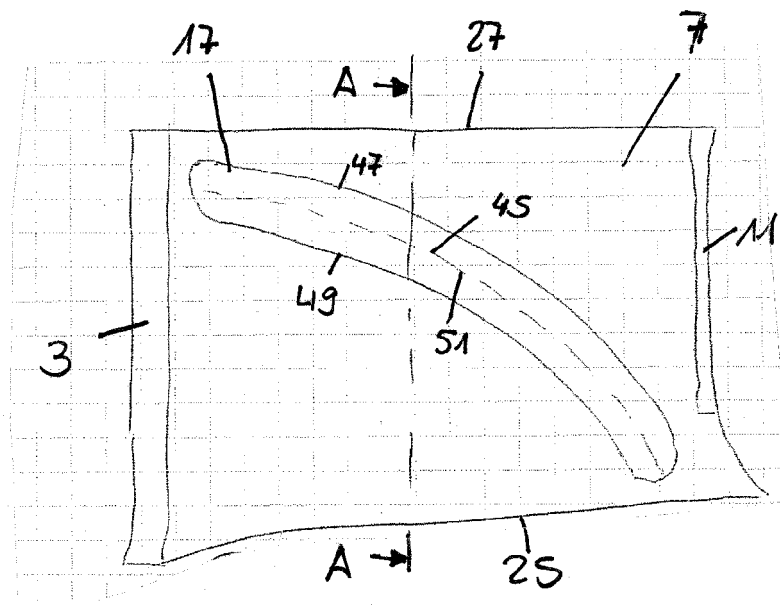
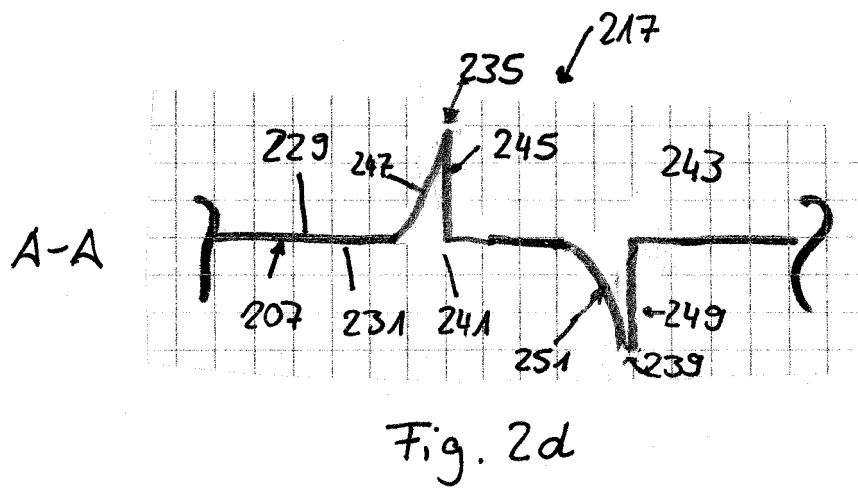
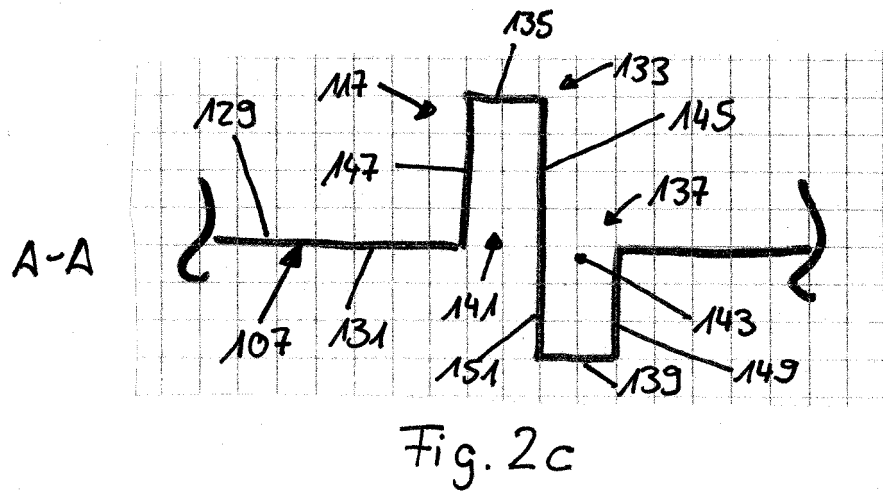
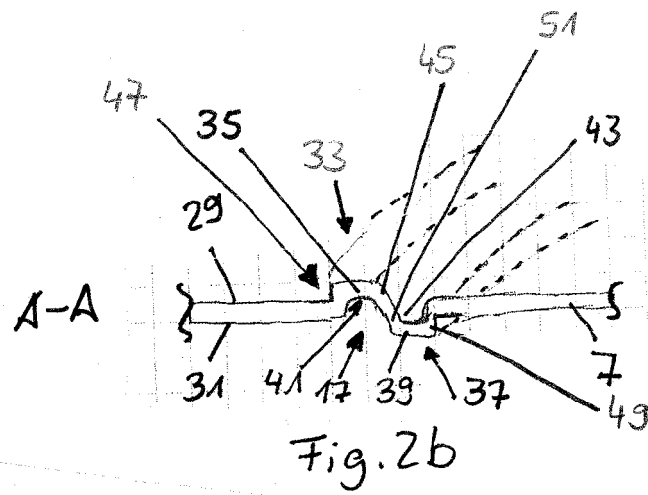


Fig. 2a



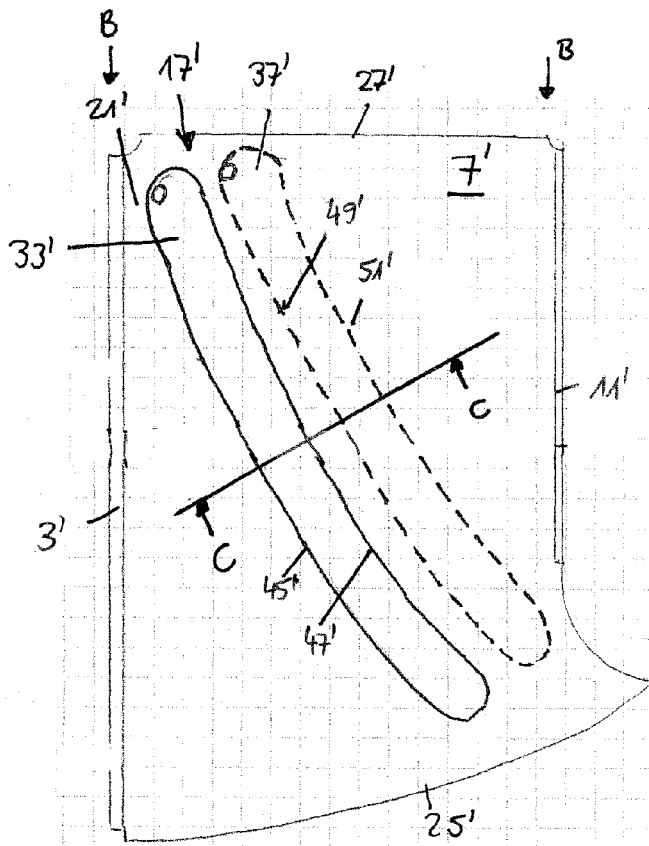


Fig. 3a

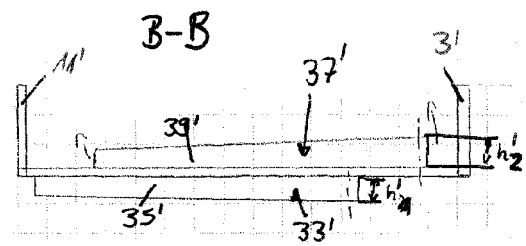


Fig 3b

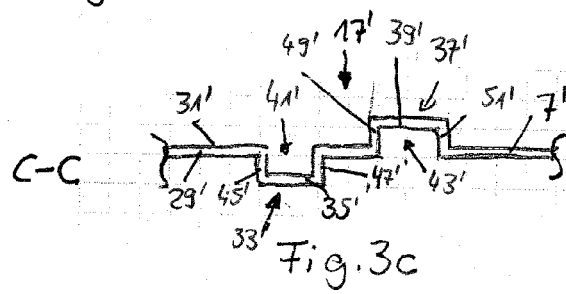
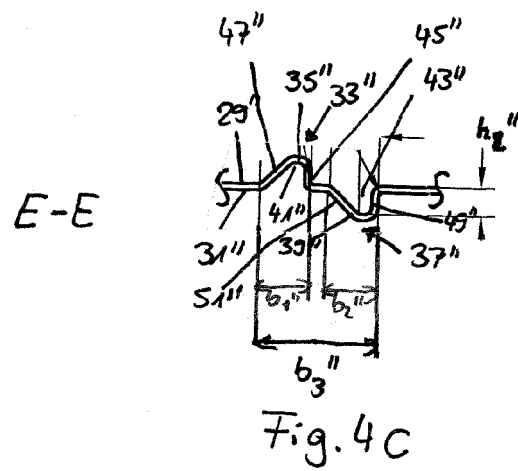
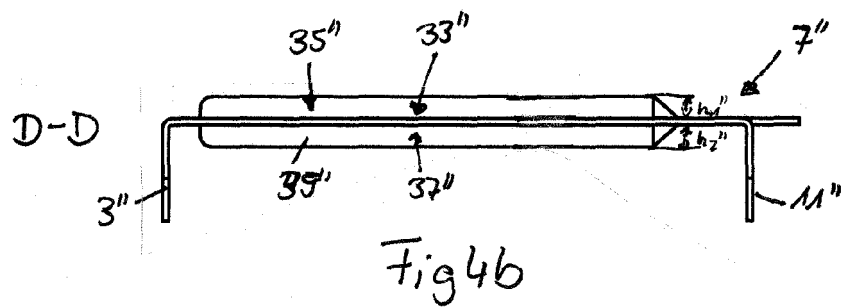
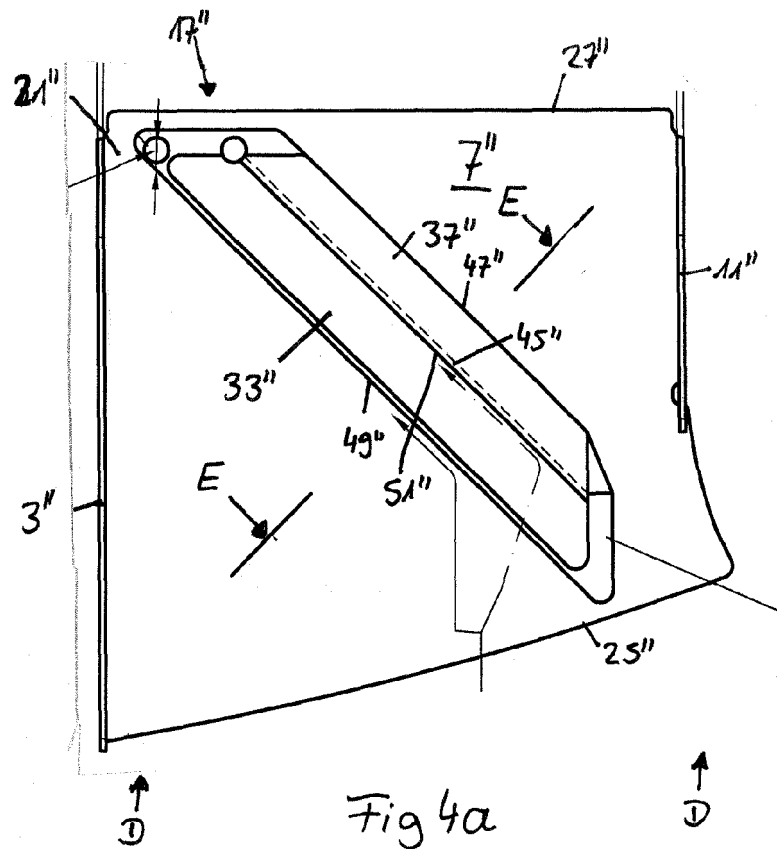


Fig. 3c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 16 7655

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 103 15 341 A1 (NEUBAUER KURT MKN MASCHF [DE]) 21. Oktober 2004 (2004-10-21) * das ganze Dokument * * Abbildung 4 * * Absatz [0049] *	1-15	INV. F04D29/28 F04D29/30
A	US 1 850 545 A (GREDELL OTTO N) 22. März 1932 (1932-03-22) * das ganze Dokument * * Seite 2, Spalte 1, Zeilen 23-52; Abbildungen 2-4 *	1-15	
A	DE 197 51 729 A1 (HERMANN STAHL GMBH [DE]) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * das ganze Dokument *	1-15	
A,D	DE 102 39 246 C1 (RATIONAL AG [DE]) 21. August 2003 (2003-08-21) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		20. Januar 2010	
		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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 09 16 7655

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.

20-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10315341	A1	21-10-2004	KEINE		
US 1850545	A	22-03-1932	KEINE		
DE 19751729	A1	02-06-1999	WO	9927258 A1	03-06-1999
			EP	1032766 A1	06-09-2000
			US	6386831 B1	14-05-2002
DE 10239246	C1	21-08-2003	WO	2004020837 A1	11-03-2004
			EP	1530682 A1	18-05-2005
			JP	4255912 B2	22-04-2009
			JP	2005536683 T	02-12-2005
			US	2006165528 A1	27-07-2006

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

- DE 10239246 C1 [0003]
- DE 10315341 A1 [0005]