



# BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 2/08

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
11. Februar 2009

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2004 007 145.4-51

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 11. Februar 2009 durch den Vorsitzenden Richter Dipl. Ing. Tödte sowie die Richter Dipl. Ing. Frühauf, Schwarz und Dipl.-Ing. Hilber

beschlossen:

Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F 15 D 1/02 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 3. Mai 2005 wird aufgehoben.

Das Patent ist mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 11 und Beschreibung in der heute (11. Februar 2009) als Anlage 2 überreichten Fassung (Hauptantrag).
- Zeichnungen laut Offenlegungsschrift.

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung 10 2004 007 145.4 ist am 12. Februar 2004 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangen.

In einem Bescheid vom 14. Oktober 2004 hat die Prüfungsstelle für Klasse F 15 D des Deutschen Patent- und Markenamts dargelegt, dass eine Patenterteilung auf der Grundlage der ursprünglichen Anspruchsfassung nicht in Aussicht gestellt werden könne, da der Gegenstand der Anmeldung gegenüber dem Stand der Technik nicht neu sei. Zum Stand der Technik hat sie folgende Druckschriften genannt:

1. DE-AS 1 203 232,
2. EP 0 972 128 B1,
3. WO 03 / 091578 A1,

4. US 3 175 571
5. DE 26 36 524 B2.

Mit Schriftsatz vom 4. Januar 2005 hat der Anmelder neue Ansprüche 1 bis 14 vorgelegt und geltend gemacht, dass die Gegenstände der nebengeordneten neuen Ansprüche 1 und 12 durch den aufgezeigten Stand der Technik weder vorweggenommen noch nahegelegt würden.

Mit Beschluss vom 3. Mai 2005 hat die Prüfungsstelle die Anmeldung mit der Begründung zurückgewiesen, dass ihr Gegenstand nicht patentfähig sei, insbesondere die Gegenstände der zulässig geänderten, einander nebengeordneten Patentansprüche 1 und 12 gegenüber der Offenbarung der deutschen Auslegeschrift 1 203 232 (kurz: D1) nicht mehr neu seien und mit Wegfall der Hauptansprüche auch die abhängigen Ansprüche nicht mehr gewährt werden könnten.

Gegen diesen Beschluss richtet sich Beschwerde des Anmelders vom 28. Juli 2005, mit der er zugleich neue Patentansprüche 1 bis 12 einreicht.

In einer Zwischenverfügung vom 20. Oktober 2008 hat der erkennende Senat nach vorläufiger Prüfung des Sachverhalts Zweifel an der Patentwürdigkeit des Anmeldungsgegenstandes geäußert und noch die Druckschrift

6. EP 0 245 190 B1

zum Stand der Technik in das Verfahren eingeführt.

In der mündlichen Verhandlung hat der Beschwerdeführer neue Patentansprüche 1 bis 11 und eine daran angepasste neue Beschreibung gemäß einem Hauptantrag sowie neue Patentansprüche 1 bis 11 gemäß einem Hilfsantrag I vorgelegt und ausgeführt, dass es beim Anmeldungsgegenstand um eine Düse bzw. einen Diffusor gehe, welche/r kinetische in potentielle Energie bzw. potentielle in kineti-

sche Energie mit hohem Wirkungsgrad, d. h. mit möglichst geringem Druckverlust umwandelt, wofür entscheidend sei, dass eine Ablösung der Strömung an der Innenwand des Strömungselements weitgehend verhindert werde. Dagegen komme es bei der Einrichtung zur Erzeugung eines Gemisches nach Druckschrift D1, mit der einem Flüssigkeits- oder Gasstrom umfangsseitig Luft oder ein anderes Gas zugemischt werden soll, nicht auf die Minimierung von Druckverlusten, sondern - jedenfalls soweit die Innenwandfläche Drall erzeugend gestaltet ist - auf eine intensive Durchmischung durch Zulassen einer zu Druckverlusten führenden Strömungsablösung an. D1 habe demnach keinerlei Bezug zu den Problemen der anmeldungsgemäßen Erfindung und könne daher den Anmeldungsgegenstand in der Fassung der geltenden Patentansprüche nach Haupt- oder Hilfsantrag I weder vorwegnehmen noch allein oder in Verbindung mit weiteren Entgegenhaltungen nahelegen.

Der Beschwerdeführer stellt den Antrag,

unter Aufhebung des Beschlusses der Prüfungsstelle für Klasse F 15 D 1/02 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 3. Mai 2005 das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche 1 bis 11 und Beschreibung in der heute überreichten Fassung
- Zeichnungen laut Offenlegungsschrift (Hauptantrag),

hilfsweise das Patent mit den folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Patentansprüche laut dem heute überreichten Hilfsantrag I,
- Beschreibung laut Offenlegungsschrift mit den heute überreichten Änderungen
- Zeichnungen laut Offenlegungsschrift (Hilfsantrag I).

Die nebengeordneten Patentansprüche 1 und 9 nach Hauptantrag lauten:

"1. Ein Strömungsleitelement (1) mit einer Eintrittsöffnung (2) und einer Austrittsöffnung (3), mit einer an einer Innenwandfläche (4) des Strömungsleitelementes (1) angeordneten, mit Vertiefungen (5) und/oder Erhebungen (6) ausgestatteten Strukturierung, die eine als Steigung ausgeführte vorbestimmte Neigung (7) gegenüber der Längsachse (8) des Strömungsleitelementes (1) aufweist, wobei die jeweiligen Querschnittsflächen der Eintrittsöffnung (2) und der Austrittsöffnung (3) voneinander abweichen und das Strömungsleitelement (1) als ein Diffusor oder eine Düse ausgeführt ist, wobei die Vertiefungen (5) und/oder die Erhebungen (6) eine zwischen der Eintrittsöffnung (2) und der Austrittsöffnung (3) stetig zunehmende oder abnehmende Breite (b) aufweisen und dass die Vertiefungen (5) und/oder die Erhebungen (6) einen stetigen Verlauf in der Querschnittsebene des Strömungsleitelementes (1) aufweisen und aus Kreissegmenten zusammengesetzt sind."

"9. Strömungstechnische Anlage mit einem Strömungsleitelement (1), dessen Innenwandfläche (4) eine Strukturierung aufweist, die über die Innenwandfläche (4) verteilte Vertiefungen (5) und/oder Erhebungen (6) aufweist, die eine Steigung gegenüber der Längsachse (8) aufweisen, wobei das Strömungsleitelement (1) als ein Diffusor oder eine Düse ausgeführt ist und dessen Eintrittsöffnung (2) sowie dessen Austrittsöffnung (3) voneinander abweichende Querschnittsflächen aufweisen, wobei die Vertiefungen (5) und/oder die Erhebungen (6) eine zwischen der Eintrittsöffnung (2) und der Austrittsöffnung (3) stetig zunehmende oder abnehmende Breite (b) aufweisen, wobei die Vertiefungen (5) und/oder die Erhebungen (6) einen stetigen Verlauf in der Querschnittsebene des

Strömungsleitelementes (1) aufweisen und aus Kreissegmenten zusammengesetzt sind."

Zum Wortlaut der dem Anspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 8 und der dem Anspruch 9 nachgeordneten Ansprüchen 10 und 11 wird auf die Akte verwiesen.

Zum Wortlaut der Patentansprüche 1 bis 12 nach Hilfsantrag I wird auf die Anlage 1 zum Protokoll der mündlichen Verhandlung verwiesen.

Dem Anmeldungsgegenstand liegt gemäß geltender Beschreibung (S. 2 Z. 24 bis 27) die Aufgabe zugrunde, bei einem als Diffusor oder Düse ausgeführten Strömungsleitelement den Wirkungsgrad bei zugleich reduzierter Baulänge zu verbessern und zudem eine entsprechend ausgeführte strömungstechnische Anlage zu schaffen.

## II.

Die Beschwerde ist zulässig und hat auch Erfolg.

Der Anmeldungsgegenstand stellt in der Fassung der Patentansprüche 1 bis 11 nach Hauptantrag eine patentfähige Erfindung i. S. d. §§ 1 bis 5 PatG dar.

1. Die Patentansprüche sind zulässig. Ihre Merkmale sind ursprünglich offenbart.
2. Der Gegenstand des Anspruchs 1 betrifft ein Strömungsleitelement, der Gegenstand des Anspruchs 9 eine beliebige, nicht näher bestimmte strömungstechnische Anlage mit einem Strömungsleitelement, wie es im Anspruch 1 angegeben ist. Das Strömungselement ist als Düse oder Diffusor ausgeführt,

durch die bekanntermaßen hydrostatischer Druck in hydrodynamischen Druck oder umgekehrt bzw. potentielle Energie in kinetische Energie oder umgekehrt umgewandelt wird (DE 10 2004 007 145 A1, Abs. 0002, 0003). Um aufgabengemäß den Umwandlungs-Wirkungsgrad bei zugleich reduzierter Baulänge der Düse bzw. des Diffusors zu steigern, ist die Innenwandfläche drallerzeugend strukturiert. Hierdurch sollen trotz verstärkter Turbulenzproduktion an der Innenwandfläche Ablöse-Tendenzen unterdrückt werden können (Abs. 0014) und ein Ablösen der Strömung erst bei größeren Öffnungswinkeln von Düse oder Diffusor auftreten (Abs. 0013).

3. Das Strömungsleitelement nach Anspruch 1 und die strömungstechnische Anlage nach Anspruch 9 sind neu.

In der Druckschrift DE-AS 1 203 232 (D1) ist ein Strömungsleitelement mit einer Eintrittsöffnung und einer Austrittsöffnung gezeigt und beschrieben (Figuren 1 bis 3 und zugehörige Beschreibung), dessen Innenwandfläche mit Vertiefungen (Züge c) und Erhebungen (vorspringende Felder c) strukturiert ist. Die Vertiefungen und Erhebungen können spiralartig verlaufen (Sp. 3 Z. 46 - 48, Fig. 3) und weisen somit eine vorbestimmte Neigung gegenüber der Längsachse des Strömungsleitelements auf. Das Strömungsleitelement kann als konisches Rohr ausgebildet sein (Sp. 3 Z. 3 - 8), um einerseits zwei Rohre durch Aufstecken einfach miteinander verbinden zu können und um andererseits auch eine verstärkte Düsenwirkung in den Zügen zu ermöglichen. Daraus folgt zwangsläufig, dass die Querschnittsflächen von Eintritts- und Austrittsfläche des Strömungsleitelements verschieden groß sind und das Rohr für sich somit je nach Fließrichtung eine Düse oder einen Diffusor bildet. Aufgrund der konischen Rohrform muss die Breite zumindest der Vertiefungen oder der Erhebungen zwischen Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung stetig zu- oder abnehmen. Insoweit besteht Übereinstimmung mit den Merkmalen des Strömungsleitelements nach Ansprüchen 1 und 9 der Anmeldung.

Als Unterschied gegenüber D1 verbleibt beim Anmeldungsgegenstand, dass die Vertiefungen und/oder Erhebungen einen stetigen Verlauf in der Querschnittsebene des Strömungselements aufweisen und aus Kreissegmenten zusammengesetzt sind, wie das in den Figuren 2 und 3 der Anmeldungsunterlagen gezeigt ist. Der Fachmann, hier ein Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau, der strömungstechnische Anlagen entwickelt und auf diesem Gebiet mehrjährige Berufserfahrung besitzt, versteht im Kontext der Anmeldungsbeschreibung unter einem stetigen Verlauf, dass in Umfangsrichtung entlang der gesamten Kontur von im Wechsel aufeinanderfolgender Vertiefungen und Erhebungen keine plötzlichen Richtungsänderungen auftreten. Die aus D1 bekannte Kontur in der Querschnittsebene des Rohres weist dagegen stufenförmige Vertiefungen und Erhebungen und damit einen unstetigen Konturverlauf auf.

Auch die Druckschrift EP 0 972 128 B1 (D2) befasst sich mit der Oberflächenstrukturierung der Begrenzungswände eines Strömungskanals, hier gebildet zwischen Turbinenschaufeln z. B. einer Dampfturbine, um den Wirkungsgrad der Turbine zu verbessern (Abs. 0012, 0014). Der Strömungskanal hat entsprechend der Schaufelform einen gekrümmten Verlauf. An den boden- oder kopfseitigen Abstandsflächen benachbarter Turbinenschaufeln und ggf. an den Turbinenschaufeln selbst ist eine Rillenstruktur bestehend aus parallelen, relativ spitzen Rillenkämmen und runden, teilkreisähnlichen Rillentälern vorgesehen, die sich im Wesentlichen in Hauptströmungsrichtung entlang einer gekrümmten Bahn erstrecken (Abs. 0015, 0016, 0018, Fig. 2, 3). Diese Rillen sollen in der Praxis auftretende Querströmungen im Strömungskanal dämpfen, um hierdurch den Wirkungsgrad der Dampfturbine zu verbessern. Das Strömungselement der vorliegenden Anmeldung unterscheidet sich von der Vorrichtung nach D2 schon durch seine für Düsen und Diffusoren typische gerade Erstreckung (Längsachse 8, Figur), so dass eine ggf. durch Strömungsumlenkungen bedingte Gefahr einer Ablösung des Fluids von der Wandseite mit dem kleineren Krümmungsradius nicht besteht.



Als weiterer Unterschied beim beanspruchten Strömungsleitelement gegenüber dem Strömungskanal nach D2 ist der stetige Verlauf der aus Kreissegmenten zusammengesetzten Kontur von Vertiefungen und Erhebungen anzusehen, da - wie zu D1 schon ausgeführt - eine abrupte Richtungsänderung der Kontur in der Querschnittsebene des Strömungskanals, hier bei den Rillenkämmen, nicht als stetig verlaufend anzusehen ist.

Die Druckschrift WO 03/091578 A1 (D3) betrifft keine Düse und keinen Diffusor zur Umwandlung von hydrostatischen in hydrodynamischen Druck und umgekehrt im Sinne der vorliegenden Anmeldung, sondern ein Kanalrohr (duct 10) mit spiralförmig an der Innenwand angeordneten Rillen (Fig. 2, lobe 16) oder rinnenartigen Ausbuchtungen der Rohrwand (Fig. 6 bis 10), durch das bevorzugt Zwei-Phasen-Gemische, z. B. Feststoffe enthaltende wässrige Schlämme, transportiert werden sollen (S. 1 Abs. 2). Die Rillen und Rohrausbuchtungen sind in einer Querschnittsebene kreisförmig bzw. als Kreissegmente ausgebildet. Die von Erhebungen und Vertiefungen in Querschnittsebene gebildeten Konturen sind allerdings nicht stetig im Sinne der Anmeldung ausgeführt.

Die US 3 175 571 (D4) beschreibt Maßnahmen zur Reduzierung der Rohrreibung in Pipelines, durch die ein viskoses Fluid gefördert wird. An der Innenwand des Rohres sind in Umfangsrichtung verlaufende und in axialer Richtung aufeinander folgende Vertiefungen (Taschen 23) mit rampenartigen, schrägen Flächen (22) angeordnet. Ein zweites Fluid geringerer Viskosität wird in gewissen axialen Abständen der Rohrleitung und jeweils über am Umfang des Rohrmantels verteilte Durchgänge (24) radial in das Rohr eingespeist und gelangt in die Vertiefungen bzw. Taschen, in denen es zu einem großen Teil zurückgehalten wird. Da die Reibungsverluste zwischen den beiden Flüssigkeiten geringer sind als zwischen einer Flüssigkeit und der Rohrwand ergeben sich geringere Druckverluste bei Durchströmung der Pipeline. In einer Ausführungsform wird die Einspeisung des zweiten Fluids zudem

mittels eines düsenartig gestalteten Rohrstücks (130, Fig. 12) in der Hauptleitung unterstützt. Eine Düse gemäß Anspruch 1 oder 9 der vorliegenden Anmeldung mit Vertiefungen und Erhebungen, deren Breite zwischen Eintritt und Austritt stetig zu- oder abnimmt und die aus Kreissegmenten zusammengesetzt sind bzw. in der Querschnittsebene eine stetig verlaufende Kontur haben, zeigt das düsenartige Rohrstück jedoch nicht.

Ein Diffusor, bei dem - wie beim Anmeldungsgegenstand - bei kurzer Baulänge eine hohe Druckausbeute durch Unterbinden einer Grenzschichtablösung erreicht werden soll, ist in der DE-AS 26 36 524 (D5) beschrieben. Die Lösung dieser Aufgabe besteht dort abweichend von der bei der vorliegenden Erfindung darin, einen zentralen Kern der Strömung coaxial innerhalb der Diffusorwand abzufangen, über einen oder mehrere Kanäle an die Außenseite der Düse zu leiten und über Einblasöffnungen in der Düsenwand wieder in den Düsenstrom zurückzuführen (Sp. 3 Z. 26 - 30, 34 - 36, Anspruch 2, Fig. 3 bis 5). Spiralförmig oder schräg zur Düsenachse verlaufende Vertiefungen oder Erhebungen an der Innenwandfläche der Düse sind nicht vorhanden.

Die EP 0 245 190 B1 (D6) beschreibt eine Ausgestaltung einer rohrförmigen Zelle (Fig. 1, nacelle 202'), die ein Gasturbinenriebwerk umschließt und im praktischen Einsatz an ihrer Außenseite luftumströmt ist. Der stromabseitige rohrförmige Endabschnitt der Zelle ist durch nicht gegenüber der Triebwerksachse geneigte Vertiefungen und Erhebungen gewellt ausgebildet (Fig. 1, Sp. 11 Z. 14 bis 35), wobei die wellige Kontur in der Querschnittsebene stetig verläuft. Die Bemessung der Erhebungen und Vertiefungen ist derart gewählt, dass in dem vorgesehenen Betriebszustand des Triebwerks keine nennenswerten zweidimensionalen Grenzschichtablösungen in Strömungsrichtung an der äußeren Oberfläche über der Länge der Vertiefungen und Erhebungen erfolgt (Sp. 11 Z. 35 bis 42). Eine Düse oder ein Diffusor gemäß Ansprü-

chen 1 und 9 der vorliegenden Anmeldung, deren Innenströmung durch Strukturierung der Innenwand geformt wird, ist in D6 nicht aufgezeigt.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Als dem Anmeldungsgegenstand am nächsten kommender Stand der Technik wird die Druckschrift D1 angesehen, die wie der Neuheitsvergleich ergeben hat sich von dem beanspruchten Strömungselement sinngemäß noch dadurch unterscheidet, dass die aus Kreissegmenten gebildeten Vertiefungen und Erhebungen eine in Querschnittsebene der Düse oder des Diffusors stetig verlaufende Kontur bilden.

Der Senat konnte nicht feststellen, dass der entgegengehaltene Stand der Technik dem Fachmann Anregung zu dieser Maßnahme gegeben hat.

Nach Druckschrift D1 wird das ggf. konische Rohr als Teil einer Mischeinrichtung verwendet, bei der wenigstens zwei Rohre ineinander gesteckt werden, so dass einem im Rohr strömenden Medium über die nach dem Zusammenstecken zweier Rohre verbleibenden Öffnungen (Züge c, rinnenartige Ansaugzwischenräume bzw. Vertiefungen) z. B. aus der Umgebung angesaugte Luft beigemischt werden kann. Des Weiteren sollen die Erhebungen (vorspringende Felder b) einen festen Sitz der beiden Rohrenden sowie eine intensive Vermischung des eingesaugten Mittels mit dem im Rohr strömenden Mittel ermöglichen. Der feste Sitz wird u. a. durch vorspringende Felder erreicht, deren radial innere Begrenzung an die äußere Form des einzusteckenden Rohres angepasst ist. Diese radial innere Wandkontur geht abrupt über in die Begrenzungswände der Vertiefungen bzw. Züge. Es sind keine Anhaltspunkte für den Fachmann erkennbar, warum er von dieser, den festen Sitz der Rohre und eine gute Ansaugung eines Gases von Außen ge-

währleistenden Konturgestaltung abgehen und eine wellenartige Struktur schaffen sollte.

Die in der mündlichen Verhandlung erörterte Druckschrift D6 wird der Fachmann nicht in Betracht ziehen, da sie auf einem anderen Fachgebiet liegt. Bei der ein Gasturbinentriebwerk umhüllenden Zelle geht es nämlich nicht um die Verbesserung des Wirkungsgrades einer Düse, sondern um die Vermeidung einer an der Außenseite der Zelle ggf. auftretenden Strömungsablösung bei bestimmten Betriebszuständen. Die Strömungsbedingungen bei den Gegenständen der Anmeldung und der Druckschrift D6 sind offensichtlich nicht miteinander vergleichbar, so dass der Fachmann sich aus D6 keine Lösungsansätze für die Verbesserung einer Düse verspricht.

Die Druckschrift D5 zeigt einen völlig anderen Weg zur Lösung der der Anmeldung zugrunde liegenden Aufgabe, den Wirkungsgrad einer Düse kurzer Baulänge zu verbessern, auf, indem eine Kernströmung der Düse entnommen und ihr im Bereich größter Wandkrümmung über Schlitze in der Düsenwand wieder von außen zugeführt wird.

Die Druckschriften D2 bis D4 betreffen keine Düsen oder Diffusoren (D2, D3) und soweit bei den bekannten Strömungselementen Vertiefungen und Erhebungen an deren Innenwänden vorgesehen sind, bilden diese in der Querschnittsebene jedenfalls keine stetig verlaufende Kontur.

Der Anspruch 1 ist somit gewährbar.

Das gilt in gleicher Weise für den Patentanspruch 9, der die Verwendung eines dem Anspruch 1 entsprechenden Strömungselements in einer strömungstechnischen Anlage beansprucht.

Die Patentansprüche 2 bis 8 sowie 10 und 11 sind auf weitere Ausgestaltungen des Strömungsleitelements nach Patentanspruch 1 bzw. auf Ausgestaltungen der Verwendung als strömungstechnische Anlage nach Anspruch 9 gerichtet. Die Patentfähigkeit ihrer Gegenstände wird von der Patentfähigkeit des Gegenstandes des jeweiligen Bezugsanspruches mitgetragen.

Tödte

Frühauf

Schwarz

Hilber

Hu