



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 37/13

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend das Patent 10 2006 049 516

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der Sitzung vom 1. August 2017 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Höchst sowie der Richter Eisenrauch, Dr.-Ing. Fritze und Dipl.-Ing. Wiegele

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Gegen das am 20. Oktober 2006 beim Deutschen Patent- und Markenamt angemeldete und am 3. Januar 2008 veröffentlichte Patent 10 2006 049 516 mit der Bezeichnung

„Turbomaschine“

ist Einspruch erhoben worden. Die Einsprechende hat geltend gemacht, der Gegenstand des Patents beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Ihr Vorbringen hat sie unter anderem auf die Druckschriften

D2 US 5,248,239

D3 GB 1,105,658

D4 DE 10 2004 028 125 B3

gestützt.

Von der Patentabteilung ist die Druckschrift

D16 US 3,033,031

in das Verfahren aufgenommen worden.

Die Patentinhaberin hat ihr Patent in der erteilten Fassung und außerdem mit neuen Ansprüchen gemäß Hilfsantrag verteidigt.

Die Patentabteilung 1.13 des Deutschen Patent- und Markenamts hat das Patent am 23. Mai 2013 widerrufen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Die Beschwerdeführerin vertritt die Auffassung, dass Widerrufsgründe nicht vorlägen, und beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent in seiner erteilten Fassung – hilfsweise gemäß dem geltenden Hilfsantrag – beschränkt aufrechtzuerhalten.

Die Beschwerdegegnerin und Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Der erteilte Patentanspruch 1 lautet in gegliederter Fassung (Gliederungszeichen ergänzt):

1.a Turbomaschine (1) mit einem Gehäuse (2) und einem in dem Gehäuse (2) radial und axial gelagerten Rotor (3),

- 1.b der eine Welle (4) und zumindest ein an der Welle (4) befestigtes Lauf-
rad (5, 5', 5'') aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 1.c zur axialen Lagerung des Rotors (3) zwei entgegengesetzt wirkende Kipp-
segmentlager (9, 9') mit Kippsegmenten (11) vorgesehen sind,
- 1.d die jeweils mit einer zugeordneten Anschlagfläche (10, 10') der Welle (4)
zusammenwirken,
- 1.e und dass zumindest eines der Kippsegmente (11) jedes Kippsegmentla-
gers (9, 9') eine Kraftmesseinrichtung (12, 12') zur direkten Erfassung der
auf das zugeordnete Kippsegment (11) wirkenden Axialkraft aufweist,
- 1.f wobei die Kraftmesseinrichtungen (12, 12') an eine elektronische Steuer-
einrichtung (13) angeschlossen ist.

Hieran schließen sich die Unteransprüche 2 bis 8 an.

Der Patentanspruch 1 nach dem Hilfsantrag lautet in gegliederter Fassung (Glie-
derungszeichen ergänzt):

- 1.a Turbomaschine (1) mit einem Gehäuse (2) und einem in dem Gehäuse (2)
radial und axial gelagerten Rotor (3),
- 1.b der eine Welle (4) und zumindest ein an der Welle (4) befestigtes Lauf-
rad (5, 5', 5'') aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 1.c zur axialen Lagerung des Rotors (3) zwei entgegengesetzt wirkende Kipp-
segmentlager (9, 9') mit Kippsegmenten (11) vorgesehen sind,
- 1.d die jeweils mit einer zugeordneten Anschlagfläche (10, 10') der Welle (4)
zusammenwirken,
- 1.e und dass zumindest eines der Kippsegmente (11) jedes Kippsegmentla-
gers (9, 9') eine Kraftmesseinrichtung (12, 12') zur direkten Erfassung der
auf das zugeordnete Kippsegment (11) wirkenden Axialkraft aufweist,

- 1.f wobei die Kraftmesseinrichtungen (12, 12') an eine elektronische Steuereinrichtung (13) angeschlossen ist,
- 1.g dass zwischen einer Rotorfläche und einer zugeordneten Gehäusefläche (15) ein abgedichteter Druckraum (16, 16') gebildet ist,
- 1.h wobei der Druckraum (16, 16') über eine Zuleitung (17) und ein von der Steuereinrichtung (13) gesteuertes Druckregelventil (18) an einer Hochdruckleitung (19) und einem Gasauslass (20) angeschlossen ist
- 1.i und wobei der in dem Druckraum (16, 16') herrschende Druck (p) eine auf den Rotor (3) in axialer Richtung wirkende Kraft ausübt,
- 1.j dass das Laufrad (5) an einem Ende der Welle (4) fliegend angeordnet ist und
- 1.k dass der Druckraum (16) zwischen der Laufradrückseite (14) als Rotorfläche und der angrenzenden Gehäusefläche (15) gebildet ist.

Hieran schließen sich die Unteransprüche 2 bis 6 an.

Wegen des Wortlauts der nachgeordneten Ansprüche und weiterer Einzelheiten des Vorbringens der Beteiligten wird auf die Akten verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist unbegründet.

A.

Das Streitpatent betrifft eine Turbomaschine mit einem Gehäuse und einem in dem Gehäuse radial und axial gelagerten Rotor, der eine Welle und zumindest ein an der Welle befestigtes Laufrad aufweist.

Für derartige Turbomaschinen sei es aus dem Stand der Technik bekannt, die in axialer Richtung auf die Welle wirkenden Kräfte zu kompensieren. Gemäß der DE 100 03 018 A1 sei hierzu an dem dem Laufrad gegenüberliegenden Ende der Welle ein Druckraum vorgesehen, wobei der dort herrschende Druck eine auf die Welle in axialer Richtung wirkende Kraft ausübe. Um eine möglichst vollständige Kompensation der auf die Welle wirkenden Axialkräfte zu erreichen, werde der Druck in dem Druckraum abhängig von dem Vordruck des Turboverdichters geregelt. Da die indirekte Bestimmung der Axialkraft aus dem herrschenden Vordruck mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sei, könne es zu einem erhöhten Verschleiß der vorgesehenen Axialführung kommen, die typischerweise nicht zur Aufnahme großer Axialkräfte geeignet sei. Des Weiteren müsse die stark von den Auslegungsbedingungen der Turbomaschine abhängigen Zusammenhänge zwischen Vordruck und der resultierenden axialen Kraft für jeden Maschinentypen aufwendig bestimmt werden. Schließlich könnten auch schnelle Änderungen des Betriebszustandes aufgrund der Trägheit des Systems nicht kompensiert werden und zu einer Zerstörung der aus Gleitringen gebildeten Axialführung führen.

In der DE 101 38 056 A1 sei eine Turbomaschine beschrieben, bei der zwischen einem Lagerring eines Wälzlagers und einer zugeordneten Anschlagfläche des Gehäuses eine Kraftmesseinrichtung angeordnet sei. Die Druckschrift US 4,578,018 beziehe sich auf eine Gasturbine, bei der die Höhe des Axialdrucks von einer am Lagergehäuse angebrachten Dehnmesseinrichtung aufgenommen werden könne. Die auftretenden Axialkräfte werden gemäß diesem Stand der Technik ebenfalls jeweils indirekt gemessen.

Vor diesem Hintergrund bestehe die Aufgabe darin, eine Turbomaschine mit den eingangs beschriebenen Merkmalen anzugeben, die eine verschleißarme Lagerung aufweise und eine direkte Bestimmung der auf die Welle wirkenden Axialkraft ermögliche.

Maßgeblicher Fachmann ist ein Hochschulabsolvent der Fachrichtung Maschinenbau mit mehrjähriger Berufserfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung und Konstruktion von Lagerungen für Wärmekraftmaschinen.

B.

1. In der mit dem Hauptantrag verteidigten erteilten Fassung hat das angegriffene Patent keinen Bestand.

1.1 Die zweifelsfrei gewerblich anwendbare Turbomaschine mit den im danach geltenden Anspruch 1 angegebenen Merkmalen ist – unbestritten – neu.

Aus keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften sind für eine Turbomaschine mit einem Gehäuse und einem im Gehäuse radial und axial gelagerten Rotor die Merkmale 1.c und 1.e vollständig entnehmbar, wonach

- zur axialen Lagerung des Rotors (3) zwei entgegengesetzt wirkende Kippsegmentlager (9, 9') mit Kippsegmenten (11) vorgesehen sind
- und zumindest eines der Kippsegmente (11) jedes Kippsegmentlagers (9, 9') eine Kraftmesseinrichtung (12, 12') zur direkten Erfassung der auf das zugeordnete Kippsegment (11) wirkenden Axialkraft aufweist.

1.2 Eine Turbomaschine gemäß dem erteilten Anspruch 1 beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Anders als die Patentabteilung und die Beschwerdeführerin sieht der Senat als geeigneten Ausgangspunkt zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit die Druckschrift D2 an.

Verglichen mit der Druckschrift D1, US 6,957,945 B2, offenbart sie nicht nur die den Oberbegriff des Patentanspruchs bildenden Merkmale 1.a und 1.b einer gattungsgemäßen Turbomaschine (turbo expander/compressor unit 10) mit einem in dem Gehäuse (housing or stator 12) radial und axial gelagerten Rotor 14, der eine Welle (shaft 16) und zumindest ein an der Welle 16 befestigtes Laufrad (wheel 18) aufweist, vgl. die Fig. 1 und Sp. 3, Z. 56 bis Sp. 4, Z. 7. Darüber hinaus ist dort zur axialen Lagerung des Rotors 14 bereits eine Lagerung (thrust bearing 58) vorgesehen, vgl. die Sp. 4, Z. 28 – 38 sowie Fig. 1, die aus mehreren entgegengesetzt wirkenden Lagerelementen (a pair of thrust bearing electromagnets 62, 64) besteht, die jeweils mit einer zugeordneten Anschlagfläche (positioned on either side of the thrust disc armature 60) der Welle 16 zusammenwirken (Merkmal 1.d). In Sp. 4, Z. 43 bis 49, der Druckschrift D2 ist weiter beschrieben, dass die Lagerpaare 62, 64 Strom-Messeinrichtungen (current detectors 70, 72) zur direkten Erfassung der auf das zugeordnete Element wirkenden Axialkraft aufweisen. Der Ausgang des ausgewerteten Stromdifferenz-Signals ist gemäß Sp. 4, Z. 52 bis 54, an eine elektronische Steuereinrichtung (controller 84) angeschlossen (Merkmal 1.f).

Der einzige Unterschied zwischen der aus Druckschrift D2 bekannten und der nach dem Hauptantrag beanspruchten patentgemäßen Turbomaschine besteht darin, dass im Stand der Technik zwei entgegengesetzt wirkende magnetische Lagerelemente eingesetzt sind, wogegen das angegriffene Patent entgegengesetzt wirkende Kippsegmentlager vorsieht, was in den Anspruchsmerkmalen 1.c und 1.e seinen Niederschlag gefunden hat und die Neuheit gegenüber dem Stand der Technik gemäß Druckschrift D2 begründen mag.

Sowohl von einem aktiven Magnetlager als auch von einem fluidgeschmierten Kippsegmentlager ist jedoch dem Fachmann bereits bekannt, dass sie gleichermaßen Mittel zur direkten Messung der auftretenden Axialkräfte umfassen können. Das belegt – wie oben bereits aufgezeigt – die Druckschrift D2 für die erstgenannte Variante; für die andere Variante lässt sich dieses Fachwissen anhand der

Druckschrift D16 nachweisen. Es besteht hinreichender Anlass diesen Stand der Technik für die Lösung der hier gestellten Aufgabe zu berücksichtigen, denn er betrifft Kippsegmentlager mit darin integrierten Mitteln zur Messung von Axiallasten (tilting pad type thrust bearings having integral means for measuring thrust loads, vgl. Sp. 1, Z. 10 bis 12 und Fig. 1). Zwar wird dort die direkte Bestimmung der auftretenden Axialkräfte am Beispiel einer Schiffspropellerwelle erläutert (a shaft, which may be the propeller shaft of a ship... vgl. Sp. 2, Z. 13 und 14), das hält den Fachmann jedoch nicht davon ab, den Einsatz entsprechend ausgestalteter Kippsegmentlager auch für Turbomaschinen in Betracht zu ziehen. Druckschrift D16 enthält nämlich bereits den Hinweis auf weitere nicht näher bestimmte Anwendungsmöglichkeiten bei axialdruckbelasteten Wellen (...or other shaft having thrust exerted thereon which is to be measured, vgl. Sp. 2, Z. 14 und 15), und Turbomaschinen weisen regelmäßig eben derartige Wellen auf. Darüber hinaus ist es dem Fachmann geläufig, Axiallager für Turbomaschinen durch Kippsegmentlager auszuführen, vgl. die Druckschriften D3, Fig. 2 oder die D4, Fig. 1.

Zur Lösung der im Falle des angegriffenen Patents wie im Stand der Technik bestehenden Aufgabe, eine verschleißarme Lagerung einer Welle und eine direkte Bestimmung der auf die Welle wirkenden Axialkraft zu ermöglichen, sind dem Fachmann somit aus der Druckschrift D2 und der Druckschrift D16 alternative Lagerausgestaltungen nahe gelegt. Davon die geeignete auszuwählen, ist nicht erfinderisch, sondern hier nur Ausdruck einer üblichen Vorgehensweise, denn der Fachmann wird – wie die Beschwerdeführerin sinngemäß selbst eingeräumt hat – je nach Einsatzzweck und Bedingungen eine Wahl zwischen einem fluidgeschmierten Lager und einem aktiven Magnetlager treffen. Hierin liegt keine erfinderische Tätigkeit (vgl. BGH, X ZB 6/10, GRUR 2012, 378 ff. – Installiereinrichtung II).

2. Eine Turbomaschine gemäß dem Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag beruht ebenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Der – zulässige – Anspruch 1 nach Hilfsantrag umfasst die Merkmale der erteilten Ansprüche 1, 2 und 3. In der gegliederten Fassung sind dem erteilten Anspruch mit den Merkmalen 1.a bis 1.f die weiteren kennzeichnenden Merkmale 1.g bis 1.k hinzugefügt (vgl. Tatbestand).

Die aus der Druckschrift D2 bekannte Vorrichtung weist diese Merkmale ebenfalls bereits auf. Darin zeigt die Figur 1 eine Turbomaschine 10, bei der zwischen einer Rotorfläche eines am Ende der Welle fliegend gelagerten Laufrads (on the back of the expander wheel; Sp. 4, Z. 15 bis 19) und einer zugeordneten Gehäusefläche (fluid passageway 56 extending through the stator housing, vgl. Sp. 4, Z. 19 bis 27 und Sp. 3, Z. 58, 59) ein Druckraum (thrust cavity 42) gebildet ist. In der Sp. 4, Z. 7 bis 15, ist beschrieben, dass dieser Druckraum durch Dichtungen (floating labyrinth seals 34, 36) abgedichtet ist (Merkmale 1.g, 1.j und 1.k). Der Druckraum 42 ist über eine Zuleitung (conduit 94) und ein von der Steuereinrichtung (control means 84) gesteuertes Druckregelventil (pressurization valve 90) an einer Hochdruckleitung (high pressure source 96) und einem Gasauslass angeschlossen (low pressure source 98) (Merkmal 1.h). Merkmal c) im Anspruch 1 gemäß der Druckschrift D2 definiert, dass mittels der Steuereinrichtung 84 und den angeschlossenen Druckventilen sowie -leitungen der Druck in dem Druckraum 42 vergrößert oder verringert und also eine axial wirkende Kraft ausgeübt wird (Merkmal 1.i).

Wie schon die Turbomaschine gemäß dem erteilten Anspruch 1 nach dem Hauptantrag unterscheidet sich auch die Turbomaschine gemäß dem Anspruch 1 nach dem Hilfsantrag somit im Ergebnis lediglich dadurch, dass anstelle einer magnetischen Lagerung mit integrierter Lastmesseinrichtung eine entsprechend ausgestattete Kippsegmentlagerung vorzusehen ist.

Diese Maßnahme ist – wie zum Hauptantrag bereits dargelegt – dem Fachmann aus dem Stand der Technik nahe gelegt. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die Ausführungen am Ende des Abschnitts II. B. 1.2 verwiesen.

C.

Den jeweils dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüchen nach dem Haupt- bzw. Hilfsantrag ist mit dessen Fortfall die Grundlage entzogen. Eigenständig ein Patent begründende Merkmale konnte der Senat darin nicht erkennen und wurden auch nicht geltend gemacht. Den Anträgen der Beschwerdeführerin war daher vollumfänglich nicht stattzugeben.

III.

Rechtsmittelbelehrung

Dieser Beschluss kann mit der Rechtsbeschwerde nur dann angefochten werden, wenn einer der in § 100 Absatz 3 PatG aufgeführten Mängel des Verfahrens gerügt wird. Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung dieses Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Höchst

Eisenrauch

Dr. Fritze

Wiegele

Fa