



BUNDESPATENTGERICHT

11 W (pat) 33/18

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2016 121 513.9

hat der 11. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 13. Oktober 2021 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr.-Ing. Höchst, der Richter Eisenrauch, Dipl.-Ing. Wiegele und Dipl.-Ing. Gruber

beschlossen:

1. Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F01N des Deutschen Patent- und Markenamts vom 21. Juni 2018 aufgehoben und das Patent mit

folgenden Unterlagen erteilt:

- Patentansprüche 1 bis 6 gemäß Hauptantrag aus dem Schriftsatz vom 21. April 2021;
- Beschreibungsseiten 1 bis 9 aus dem Schriftsatz vom 21. April 2021;
- Zeichnung: Figur 1 vom 21. April 2021.

2. Der Antrag der Anmelderin auf Rückerstattung der Beschwerdegebühr wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die Anmeldung ist am 10. November 2016 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden und am 17. Mai 2018 mit der Bezeichnung

*„Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit flüssigkeitsgekühltem
Abgasturboladermodul“*

offengelegt worden.

Mit Beschluss vom 21. Juni 2018 hat die Prüfungsstelle für Klasse F01N des Deutschen Patent- und Markenamtes die Patentanmeldung mit der Begründung zurückgewiesen, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sei nicht neu gegenüber der aus der Druckschrift DE 43 42 572 C1 (D5) bekannten Mehrzylinderbrennkraftmaschine.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 13. Juli 2018. Nach Auffassung der Beschwerdeführerin genügt der Gegenstand des Patentanspruchs 1 den Anforderungen an Neuheit und erfinderischer Tätigkeit, insbesondere auch gegenüber der Druckschrift DE 43 42 572 C1 (D5).

Neben den bereits von der Anmelderin genannten Druckschriften

D1 DE 10 2010 051 562 B4,
D2 DE 10 2010 038 055 A1,
D3 DE 10 2014 218 782 A1 und
D4 EP 1 384 857 A2,

sind von der Prüfungsstelle im Prüfungsverfahren noch die Druckschriften

D5 DE 43 42 572 C1,
D6 DE 10 2014 200 573 A1, und
D7 DE 10 2012 200 562 A1

ermittelt worden.

Die Beschwerdeführerin stellt sinngemäß den Antrag,

- die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 6, den Beschreibungsseiten 1 bis 9 und der Figur 1, alle eingereicht mit Schriftsatz vom 21. April 2021 (Hauptantrag), zu erteilen,
- hilfsweise ein Patent in der Fassung des mit Schriftsatz vom 21. April 2021 eingereichten Hilfsantrags zu erteilen, sowie
- die Beschwerdegebühr zurückzuzahlen.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

„Mehrzylinderbrennkraftmaschine (1) mit flüssigkeitsgekühltem Abgasturboladermodul (2), wobei das mit einem Zylinderkopf (17) verbundene Abgasturboladermodul (2) ein wenigstens eine erste Turbine (3) aufnehmendes Turbinengehäuse (4), ein einen ersten Abgaskrümmern (5) und einen zweiten Abgaskrümmern (6) aufnehmendes Abgaskrümmerngehäuse (7), wobei der erste Abgaskrümmern (5) mittels eines ersten Abgaskrümmernarmes (11) einem ersten Abgaskanal (12) eines jeweiligen Zylinders (13) und der zweite Abgaskrümmern (6) mittels eines zweiten Abgaskrümmernarmes (15) einem zweiten Abgaskanal (16) des jeweiligen Zylinders (13) zugeordnet ist, einen ersten Kühlmittelkanal (8), welcher einen den ersten Abgaskrümmernarm (11) wenigstens teilweise umgreifenden ersten Abgaskrümmernkühlmantel (19) und einen die erste Turbine (3) wenigstens teilweise ringförmig umgreifenden ersten Turbinenkühlmantel (20) aufweist, und einen zweiten Kühlmittelkanal (9), welcher einen den zweiten Abgaskrümmernarm (15) wenigstens teilweise umgreifenden zweiten Abgaskrümmernkühlmantel (21) aufweist, umfasst.“

Zum Wortlaut der Unteransprüche 2 bis 6, dem Hilfsantrag sowie den weiteren Einzelheiten wird auf die Anmeldeunterlagen und die Akten Bezug genommen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist begründet.

1. a) Die Anmeldung betrifft eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit flüssigkeitsgekühltem Abgasturboladermodul, wobei das mit einem Zylinderkopf verbundene Abgasturboladermodul ein wenigstens eine erste Turbine aufnehmendes Turbinengehäuse, ein einen ersten Abgaskrümmern und einen zweiten Abgaskrümmern aufnehmendes Abgaskrümmerngehäuse, wobei der erste Abgaskrümmern mittels eines ersten Abgaskrümmernarmes einem ersten Abgaskanal eines jeweiligen Zylinders und der zweite Abgaskrümmern mittels eines zweiten

Abgaskrümmern einem zweiten Abgaskanal des jeweiligen Zylinders zugeordnet ist, einen ersten Kühlmittelkanal, welcher einen den ersten Abgaskrümmernarm wenigstens teilweise umgreifenden ersten Abgaskrümmernkühlmantel und einen die erste Turbine wenigstens teilweise ringförmig umgreifenden ersten Turbinenkühlmantel aufweist, und einen zweiten Kühlmittelkanal, welcher einen den zweiten Abgaskrümmernarm wenigstens teilweise umgreifenden zweiten Abgaskrümmernkühlmantel aufweist, umfasst (vgl. Patentanspruch 1 und Beschreibung: Technisches Gebiet).

In der Beschreibung der Anmeldung ist angegeben, dass für die Aufladung von Brennkraftmaschinen Abgasturbolader verwendet würden, um die in dem beim Betrieb der Brennkraftmaschine anfallenden Abgas enthaltene Abgasenthalpie zur Verdichtung der angesaugten Frischluft zu nutzen. Für eine möglichst optimale Nutzung der Abgasenthalpie seien Lösungen bekannt, bei welchen die Turbine des Abgasturboladers möglichst nah am Zylinder angeordnet sei. Dadurch werde eine Abkühlung des Abgases vor allem beim Betrieb der Brennkraftmaschine in niedrigen Lastbereichen verringert und demnach das Ansprechverhalten des Abgasturboladers verbessert. Zur Verringerung der mittels Abgases zu durchströmenden Kanallängen zwischen Zylinder und Turbine des Abgasturboladers würden integrierte Module verwendet, bei welchen der Abgaskrümmern im Zylinderkopf integriert sei, oder beispielsweise der Abgaskrümmern mit dem Gehäuse des Abgasturboladers zusammengefasst sei (vgl. Seite 1, mittleren Absatz).

Um die thermische Belastung des Zylinderkopfes, des Abgaskrümmers und der Turbine vor allem beim Betrieb der Brennkraftmaschine in hohen Lastbereichen gering zu halten, seien Lösungen bekannt, bei welchen der Zylinderkopf im Bereich der Abgaskanäle, der Abgaskrümmern und das Gehäuse des Turboladers mit einer Flüssigkeitskühlung versehen seien. Diese Flüssigkeitskühlung sei dann beispielsweise mit der Flüssigkeitskühlung der Brennkraftmaschine verbunden. Der Wärmeübergang zwischen Abgas und Kühlmittel könne durch gezielt erzeugte

Oberflächenstrukturen in den Kühlmittelkanälen verbessert werden (vgl. Seite 1, letzten Absatz).

Aus der Offenlegungsschrift EP 1 384 857 A2 (D4) gehe eine aufgeladene Brennkraftmaschine für Marineanwendungen mit einstückig miteinander ausgebildetem Turbinengehäuse und Abgaskrümmmergehäuse hervor. Das Turbinengehäuse und der Abgaskrümmmer seien von einer Kühleinrichtung, vorzugsweise mit einem Wassermantel umgeben, wobei Seewasser als Kühlmittel vorgesehen sei. Weiter sei ein separater Kühlkreislauf vorgesehen, welcher zur Kühlung des Turbinenlagergehäuses mit einem Motorkühlkreislauf verbunden sei. Somit erfolge eine getrennte Kühlung von Lagergehäuse und Turbinengehäuse (vgl. Seite 2, 1. Absatz).

Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2010 038 055 A1 (D2) sei eine Brennkraftmaschine mit einem zur Nutzung der Abgasenthalpie vorgesehenen Abgasturbolader bekannt. Das Turbinengehäuse des Abgasturboladers weise einen Kühlmittelmantel auf, welcher zur Verbesserung des Wärmeübergangs mit einer gezielt unebenen Oberflächenstruktur versehen sei. Weiter werde beschrieben, dass die Flüssigkeitskühlung des Zylinderkopfes mit der Flüssigkeitskühlung im Turbinengehäuse verbunden sei. Diese Oberflächenstruktur werde beispielsweise durch ein rippenförmiges Element dargestellt, welches in den Kühlmittelmantel hineinrage. Dadurch werde die Strömungsgeschwindigkeit in Folge des reduzierten Strömungsquerschnitts und somit der Wärmeübergang lokal begrenzt erhöht (vgl. Seite 2, 2. Absatz).

Aus der Patentschrift DE 10 2010 051 562 B4 (D1) gehe eine Abgasführungsvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine hervor, welche ein einstückig ausgebildetes Abgaskrümmmergehäuse und Turbinengehäuse umfasse. Zur Vermeidung von thermischen Spannungen in der Abgasführungsvorrichtung sei ein Kühlmittelkanal im Abgaskrümmmergehäuse mit einem Kühlmittelkanal im Turbinengehäuse fluidverbunden. Weiter sei ein Wärmetauscher vorgesehen,

dessen Durchströmung über ein Abgasrückführventil regelbar sei, wobei die Kühlung des Abgasrückführventils durch den Kühlmittelkanal des Abgaskrümmers erfolge. Weiter werde beschrieben, dass sich der Kühlmittelmantel auch teilweise um die Abgaskanäle erstrecke. Der Kühlmittelkanal im Turbinengehäuse sei als ringförmiger Kühlmittelkanal ausgebildet, welcher die Fluten des zweiflutigen Turbinengehäuses radial umgebe (vgl. Seite 2, 3. Absatz).

Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2014 218 782 A1 (D3) sei eine aufgeladene Brennkraftmaschine mit einem Abgasturbolader bekannt. Der Abgasturbolader umfasse ein Turbinengehäuse zur Aufnahme eines Laufrades und ein Lagergehäuse zur Aufnahme einer drehbaren Welle, auf welcher das Laufrad gelagert sei. Das Turbinengehäuse sei zur Kühlung des Abgasturboladers mit einem ersten Kühlmittelkanal und einem mit dem ersten Kühlmittelkanal mittels mindestens eines Verbindungskanals fluidverbundenen zweiten Kühlmittelkanal versehen, wobei der erste Kühlmittelkanal sich auf der dem Lagergehäuse zugewandten Seite ringförmig um die Welle und der zweite Kühlmittelkanal sich auf der dem Lagergehäuse abgewandten Seite ringförmig um die Welle erstrecke. Weiter werde beschrieben, dass die Kühlung durch eine Erhöhung des Druckgefälles zwischen den Kühlmittelkanälen verbessert werden könne, da sich dadurch die Strömungsgeschwindigkeit und infolgedessen der Wärmeübergang infolge Konvektion in dem mindestens einen Verbindungskanal erhöhe (vgl. Übergangsabsatz Seite 2 zu 3).

Die zu lösende Aufgabe bestehe darin, eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit flüssigkeitsgekühltem Abgasturboladermodul mit verbesserter Kühlwirkung bereitzustellen (vgl. Seite 4: Aufgabe der Erfindung).

Als Fachmann ist ein Hochschulabsolvent der Fachrichtung Maschinenbau mit mehrjähriger Erfahrung sowohl bei der Konstruktion und Entwicklung von aufgeladenen Brennkraftmaschinen und deren abgasführenden Komponenten als

auch bei der Lösung von Problemstellungen hinsichtlich der Kühlung derartiger Motoren und Abgaskomponenten anzusehen.

In einer gegliederten Fassung stellt sich ihm der Anmeldungsgegenstand nach Patentanspruch 1 wie folgt dar:

- M1 Mehrzylinderbrennkraftmaschine (1) mit flüssigkeitsgekühltem Abgasturboladermodul (2),
- M2 wobei das mit einem Zylinderkopf (17) verbundene Abgasturboladermodul (2) umfasst:
- M3 ein wenigstens eine erste Turbine (3) aufnehmendes Turbinengehäuse (4),
und
- M4 ein Abgaskrümmmergehäuse (7),
 - M4.1 das einen ersten Abgaskrümmmer (5),
 - M4.1.1 der mittels eines ersten Abgaskrümmmerarmes (11) einem ersten Abgaskanal (12) eines jeweiligen Zylinders (13) zugeordnet ist,
und
 - M4.2 einen zweiten Abgaskrümmmer (6),
 - M4.2.1 der mittels eines zweiten Abgaskrümmmerarmes (15) einem zweiten Abgaskanal (16) des jeweiligen Zylinders (13) zugeordnet ist,
aufnimmt und
- M5 einen ersten Kühlmittelkanal (8),
 - M5.1 welcher einen den ersten Abgaskrümmmerarm (11) wenigstens teilweise umgreifenden ersten Abgaskrümmmerkühlmantel (19) und
 - M5.2 einen die erste Turbine (3) wenigstens teilweise ringförmig umgreifenden ersten Turbinenkühlmantel (20) aufweist, und
- M6 einen zweiten Kühlmittelkanal (9),
 - M6.1 welcher einen den zweiten Abgaskrümmmerarm (15) wenigstens teilweise umgreifenden zweiten Abgaskrümmmerkühlmantel (21) aufweist.

2. Zulässigkeitsbedenken hinsichtlich des Patentbegehrens nach Haupt- und Hilfsantrag bestehen nicht.

3. Der zweifellos gewerblich anwendbare Gegenstand des Patentanspruchs 1 in der Fassung des Hauptantrags erweist sich als patentfähig.

3.1 Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist neu, insbesondere auch gegenüber der Druckschrift D5 (§§ 1, 3 PatG).

Für die Mehrzylinderbrennkraftmaschine des Patentanspruchs 1 ist merkmalsgemäß definiert, dass ein erster Abgaskrümmmerarm eines ersten Abgaskrümmers einem ersten Abgaskanal eines Zylinders zugeordnet ist (M4.1 und M4.1.1), während ein zweiter Abgaskrümmmerarm eines zweiten Abgaskrümmers einem zweiten Abgaskanal desselben Zylinders zugeordnet ist (M4.2, M4.2.1).

Mit anderen Worten ist ein Zylinder mit zumindest zwei Auslässen gefordert, wobei der erste Abgaskrümmmer an den ersten dieser Auslässe und der zweite Abgaskrümmmer an den zweiten Auslass jeweils über einen ihrer Abgaskrümmmerarme und einen jeweils zwischengeschalteten Abgaskanal angebunden ist. Eine derartige Gruppierung der Zylinderauslässe eines Zylinders zu zwei Abgaskrümmern geht entgegen der Auffassung der Prüfungsstelle aus der Druckschrift D5 nicht hervor:

Diese Druckschrift betrifft eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine, bei der Zylinder zu Gruppen zusammengefasst werden (vgl. Sp.1, Z. 3 bis 6). Aus der Figur i. V. m. mit Spalte 2, Zeilen 49 bis 54 geht hervor, dass die Mehrzylinderbrennkraftmaschine vier Zylinder sowie einen ersten und zweiten Abgaskrümmmer in Form der Abgasrohre 4 und 5 umfassen soll. Der erste Abgaskrümmmer 4 ist über ein erstes Anschlussrohr 4a mit einem Zylinderauslass 3 eines ersten Zylinders und über ein zweites Anschlussrohr 4b mit dem Zylinderauslass 3 eines zweiten Zylinders

verbunden. Diese beiden Zylinder sind zu einer ersten Gruppe zusammengefasst. Eine zweite, ebenfalls aus zwei Zylindern bestehende Gruppe ist über die mit den Zylinderauslässen 3 ihrer Zylinder verbundenen Anschlussrohre 5a, 5b an den zweiten Abgaskrümmern 5 angebunden.

Dass es sich hierbei um eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit vier Zylindern, bei der je zwei Zylinder zu einer Gruppe gruppiert sein sollen, handelt, wird insbesondere angesichts des zweiten Satzes der oben genannten Textstelle (vgl. Sp. 2, Z. 52 ff.) deutlich:

„Je nach Motortyp können natürlich auch drei oder vier Zylinder einer Brennkraftmaschine zu Gruppen zusammengefasst sein“.

Bei Motoren mit größerer Zylinderanzahl können die zwei Gruppen demnach auch drei oder vier Zylinder umfassen. Die Gesamtanzahl der Zylinder läge dann entsprechend bei sechs bzw. acht.

In Abgrenzung hierzu soll es sich bei dem in der Figur gezeigten Motor aber eindeutig um eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit zwei Gruppen von jeweils zwei Zylindern handeln.

Die Auffassung der Prüfungsstelle, in der Figur der Druckschrift D5 sei eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit nur zwei Zylindern mit jeweils zwei Zylinderauslässen gezeigt und beschrieben, erweist sich somit als unzutreffend, und beruht offensichtlich auf einer Fehldeutung des Zahlwortes „zweier“ in Spalte 2, Zeilen 50 bis 51. Mit „zweier Zylinder“ ist eben gerade nicht gemeint, dass in der Figur nur zwei Zylinder gezeigt sind, sondern, dass die zwei Zylindergruppen aus jeweils zwei Zylindern gebildet werden sollen.

Im Ergebnis offenbart die Druckschrift D5 daher zwar einen zweiten Abgaskrümmern 5 (M4.2) mit einem zweiten Abgaskrümmernarm 5a, 5b (Teilmerkmal M4.2.1). Dieser

Abgaskrümmmerarm ist aber nicht einem zweiten Abgaskanal desselben Zylinders zugeordnet, wobei dieser Zylinder auch bereits über einen ersten Abgaskanal an den ersten Abgaskrümmmerarm 4a, 4b des ersten Abgaskrümmers 4 angebunden ist. Das Teilmerkmal M4.2.1 des beanspruchten Gegenstandes ist demnach ebenso wenig in der Druckschrift D5 offenbart, wie das einen, einen anspruchsgemäßen zweiten Abgaskrümmmerarm wenigstens teilweise umgreifenden zweiten Abgaskrümmmerkühlmantel betreffende Teilmerkmal M6.1.

Die beanspruchte Mehrzylinderbrennkraftmaschine ist demnach neu gegenüber der Druckschrift D5.

Auch die übrigen Druckschriften D1 bis D4 sowie D6 und D7 offenbaren keine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit sämtlichen Merkmalen des Gegenstandes nach Patentanspruch 1.

Insbesondere offenbart die Druckschrift D1 (vgl. Patentansprüche 1, 6, Abs. [0012], [0020] bis [0024], Fig.) eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit einem flüssigkeitsgekühlten Abgasturboladermodul, bestehend aus einem Turbinengehäuse 20 und einem Abgaskrümmmergehäuse 4, in dem zwei Abgaskrümmmer (Abgaskanäle 12) über ihre Abgaskrümmmerarme (Abgaseinlässe 6, 8) unterschiedlichen Zylindern zugeordnet sind und nur ein Kühlmittelkanal 30 ausgebildet ist. Dieser Mehrzylinderbrennkraftmaschine fehlen demnach ein Teilmerkmal M4.2.1 und die Merkmale M6 und M6.1 des Gegenstandes nach Patentanspruch 1.

Die Druckschrift D2 offenbart ein flüssigkeitsgekühltes Abgasturboladermodul einer Mehrzylinderbrennkraftmaschine (vgl. Patentansprüche 1, 8, Abs. [0018], [0060], Fig.) mit einem eine Turbine aufnehmenden Turbinengehäuse (M1, M3), das mit einem Zylinderkopf verbunden ist (M2). Ein Abgaskrümmmer umfasst einen ersten und einen zweiten Abgaskrümmmerarm (vgl. Fig. 4, Abgasleitungen 3), die jeweils einen ersten bzw. zweiten Abgaskanal (Auslassöffnungen 12) eines Zylinders

zugeordnet sind (vgl. Abs. [0059], Fig. 4; M4.1, M4.1.1). Jedem der Abgaskrümmmerarme 3 kann ein Kühlmittelmantel 4 bzw. Kühlmittelkanal (vgl. Abs. [0009]) zugeordnet sein, wobei der Begriff „Mantel“ ein zumindest teilweises Umgreifen der Abgaskrümmmerarme impliziert. Demnach sind in der Druckschrift D2 auch ein erster und ein zweiter Kühlmittelkanal mit jeweils einem die ersten und zweiten Abgaskrümmmerarme zumindest teilweise umgreifenden Abgaskrümmmerkühlmantel offenbart (vgl. Patentansprüche 1, 3; Fig. 1; M5, M5.1, M6, Teilmerkmal M6.1). Einer dieser Kühlmittelkanäle bildet auch einen die Turbine wenigstens teilweise umgreifenden ersten Turbinenkühlmantel aus (vgl. Abs. [0068]; M5.2). Der Abgaskrümmmer ist integral mit dem Zylinderkopf ausgebildet (vgl. Abs. [0041] bis [0044]).

Zu einem zweiten Abgaskrümmmer (M4.2, M4.2.1), einem dessen Abgaskrümmmerarm zugeordneten zweiten Kühlmittelkanal (Teilmerkmal M6.1) und insbesondere einem Abgaskrümmmergehäuse als Bestandteil des Abgasturboladermoduls ist in der Druckschrift D2 somit nichts angegeben (M4).

Bei der Mehrzylinderbrennkraftmaschine der Druckschrift D3 (vgl. Abs. [0040], [0072], [0073], Fig. 1) ist das Abgaskrümmmergehäuse in den Zylinderkopf integriert und demnach nicht Bestandteil des Abgasturboladermoduls 2 (M4). Zwei Abgaskrümmmer verbinden gruppenweise zusammengefasste Abgasleitungen der Mehrzylinderbrennkraftmaschine. Dazu, dass beide Abgaskrümmmer an erste und zweite Abgaskanäle desselben Zylinders angebunden sind, ist in dieser Druckschrift nichts offenbart (Teilmerkmal M4.2.1). Zwar ist dort beschrieben, dass ein Kühlmittelmantel im Zylinderkopf und demnach auch im Bereich der Abgaskrümmmer ausgebildet ist. Ausführungsdetails im Hinblick auf die merkmalsgemäßen Abgaskrümmmerkühlmäntel (M5.1, M6, M6.1) finden sich aber in der Druckschrift D3 nicht.

Die Druckschrift D4 offenbart einen Turbolader-Verbrennungsmotor (vgl. Patentansprüche 1, 2, 3, Abs. [0013] bis [0015], Fig.) mit einem mit einem

Motorblock 52 verbundenen Abgasturboladermodul, bestehend aus einem Turbinengehäuse 10 und einem Abgaskrümmmergehäuse zur Aufnahme von zwei Abgaskrümmern (Einzelkrümmer 12), wobei erste und zweite Kühlmittelkanäle über Abgaskrümmmerarme (Abgasführungskanäle 14) teilweise umgreifende Hohlräume 22 ausgebildet sind. In dieser Druckschrift ist nicht angegeben, dass die Abgaskrümmmer mit Abgaskanälen desselben Zylinders in Verbindung stehen. Der zweite Kühlmittelmantel umgreift demnach auch nicht einen merkmalsgemäßen zweiten Abgaskrümmmerarm. Die Mehrzylinderbrennkraftmaschine der Druckschrift D5 umfasst somit nicht die entsprechenden Teilmerkmale M4.2.1 und M6.1 des beanspruchten Gegenstandes.

Die Druckschrift D6 offenbart eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit einem Abgasturboladermodul 8 (vgl. Patentansprüche 1, 14, 15, Abs. [0058] bis [0062], [0077], [0082], Fig. 1a, 2; Teilmerkmal M1). Das Abgasturboladermodul umfasst eine zweiflutige Turbine 8a, 9, die in einem Turbinengehäuse aufgenommen und mit einem Zylinderkopf 2 zumindest strömungstechnisch verbunden ist (M2, M3). Zu einer Flüssigkeitskühlung des Turbinengehäuses ist dort nichts beschrieben (Teilmerkmal M1, Merkmal M5.2). Zwei Abgaskrümmmer 6a, 6b sind mit ersten und zweiten Abgaskrümmmerarmen (Abgasleitungen 5a, 5b) merkmalsgemäß an Abgasleitungen (Auslassöffnungen 4a, 4b) eines Zylinders 3 angebunden (M4.1., M4.1.1., M4.2, M4.2.1), wobei die Abgaskrümmmerarme der jeweiligen Abgaskrümmmer zu zwei Gesamtabgasleitungen 7a, 7b zusammengeführt sind. Jeweils eine der Gesamtabgasleitungen 7a, 7b ist mit einer der zwei Fluten der Turbine verbunden.

Die Abgaskrümmmer sind integral innerhalb des Zylinderkopfs ausgebildet, so dass in der Druckschrift D6 kein Abgaskrümmmergehäuse als Bestandteil eines mit dem Zylinderkopf verbundenen Abgasturboladermoduls beschrieben ist (M4). Ein erster Kühlmittelkanal (M5) wird durch einen Kühlmittelmantel des Zylinderkopfes gebildet, der sich zwischen zwei Gesamtabgasleitungen 7a, 7b der Abgaskrümmmer erstreckt, wobei der erste Kühlmittelkanal dabei eine um die Gesamtabgasleitungen gedacht

gelegte Einhüllende durchtritt. Ob der erste Kühlmittelkanal dabei auch den ersten Abgaskrümmmerarm zumindest teilweise umgreift, wird nicht beschrieben (M5.1). Im Absatz [0048] ist zwar angegeben, dass Kühlmittelkanäle im Zylinderkopf zwischen den Gesamtleitungen vorgesehen werden können. Ob es sich hierbei um einen im Sinne der Anmeldung von dem ersten unabhängigen und merkmalsgemäßen zweiten Kühlmittelkanal handeln könnte (M6, M6.1), ist explizit auch nicht angegeben.

Durch die Gruppierung der Abgaskrümmmerarme und die getrennte Anbindung der Gesamtabgasleitungen an die zwei Fluten der Turbine ließe sich gemäß der Lehre der Druckschrift D6 das Betriebsverhalten der Mehrzylinderbrennkraftmaschine verbessern (vgl. Abs. [0020] bis [0022]).

Aus der Druckschrift D7 (vgl. Patentansprüche 1, 2, 4, Abs. [0015], [0019], [0024], [0039] bis [0041], [0048], [0067], [0072], Fig. 1, 3) ist eine Mehrzylinderbrennkraftmaschine 10 mit an einen Zylinderkopf 11 angeschlossenem Abgasturboladermodul, bestehend aus einem Turbinengehäuse 22 und einem Abgaskrümmmergehäuse 14, bekannt, wobei beide Gehäuse 22, 14 flüssigkeitsgekühlt ausgebildet sind (M1 bis M4). Das Abgaskrümmmergehäuse nimmt einen ersten Abgaskrümmmer mit Abgaskrümmmerarmen auf (Abgas-Strömungsdurchlässe 15; M4.1, M4.1.1). Ein zweiter merkmalsgemäßer Abgaskrümmmer (M4.2 und M4.2.1) wird nicht beschrieben. Ein erster Kühlmittelkanal (vgl. Abs. [0048], Fig. 3) durchströmt das Abgaskrümmmergehäuse 14 und das Turbinengehäuse (M5, Teilmerkmale 5.1, 5.2). Details zur konkreten geometrischen Ausgestaltung des Kühlmittelkanals mit einem umgreifenden Abgaskrümmmerkühlmantel oder einem ringförmig umgreifenden Turbinenkühlmantel gemäß den Teilmerkmalen M5.1 und M5.2 sind in der Druckschrift D7 nicht offenbart. Auch finden sich dort keine Hinweise auf einen zweiten Kühlmittelkanal (M6, M6.1).

Durch eine getrennt vom flüssigkeitsgekühlten Turbinengehäuse vorgesehene Ausbildung eines Ladedruckregelventils wird die thermische Belastung des Turbinengehäuses gesenkt. Alternativ zu einer mehrteiligen Ausgestaltung von Zylinderkopf und Abgaskrümmergehäuse kann (vgl. Patentansprüche 2, 3) der Abgaskrümmen auch direkt in den Zylinderkopf integriert werden (vgl. Abs. [0025], Fig. 6).

3.2 Der Gegenstand nach Patentanspruch 1 in der Fassung des Hauptantrags beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§§ 1, 4 PatG).

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist dem Fachmann insbesondere ausgehend von der Druckschrift D6 in Zusammenschau mit der Druckschriften D2 oder ausgehend von der Druckschrift D7 i. V. m. einer der Druckschriften D2 oder D6 nicht nahegelegt.

a) Die Ausgestaltung der Flüssigkeitskühlung im Einzelnen wird in der Druckschrift D6 im Wesentlichen dem Fachmann überlassen (vgl. obenstehende Ausführungen im Abschnitt 3.1 zur D6).

Auf der Suche nach konkreten Ausgestaltungsmöglichkeiten der Flüssigkeitskühlung sowie im Bestreben, die in der Druckschrift D6 beschriebene Kühlung der Mehrzylinderbrennkraftmaschine im Ganzen aber auch die Kühlung der Abgaskrümmen im Speziellen zu verbessern, findet der Fachmann in der Druckschrift D2 entsprechende Hinweise.

Die Druckschrift D2 betrifft eine Brennkraftmaschine mit optimierter Flüssigkeitskühlung (vgl. Abs. [0022] sowie obenstehende Ausführungen im Abschnitt 3.1 zur D2). Diesbezüglich wird dort gelehrt, eine abgasführende Leitung und einen Kühlmittelmantel mit einer gemeinsamen Begrenzungswand auszubilden (vgl. Abs. [0023]) und auf der Seite des Kühlmittelmantels in einem thermisch hochbelasteten Bereich eine Oberflächenstruktur vorzusehen (vgl. Patentanspruch

1, Fig. 1, 2). Abgasführende Leitungen können die an mehrere Auslassöffnungen eines Zylinders anschließenden Abgasleitungen 3, aber auch diese Leitungen zusammenführende gemeinsame Abgasleitungen 13 eines in den Zylinderkopf integrierten Abgaskrümmers sein (vgl. Patentansprüche 3, 4, Abs. [0039], [0059], Fig. 4). Ein Kühlmittelmantel kann aber auch in einem Turbinengehäuse integriert sein und dem abgasführenden Strömungskanal der Turbine zugeordnet sein (vgl. Patentanspruch 8, Abs. [0060] bis [0064]), wobei die Flüssigkeitskühlung der Turbine mit der des Zylinderkopfes und demnach mit der des Abgaskrümmers in Verbindung steht (vgl. Abs. [0068]).

Berücksichtigt der Fachmann diese Lehre bei der Mehrzylinderbrennkraftmaschine nach Druckschrift D6, so ist es dem Fachmann angezeigt, erste und zweite Kühlmittelkanäle mit Abgaskrümmerkühlmänteln vorzusehen, die die ersten und zweiten Abgaskrümmerrarme 5a, 5b zumindest teilweise so umgreifen, wie die aus der Druckschrift D2 beschriebenen Kühlmäntel 4 (M5, M5.1, M6, M6.1). Des Weiteren folgt der Fachmann der Lehre der Druckschrift D2 (vgl. Abs. [0060], [0068]) und sieht auch im Turbinengehäuse der D6 einen Kühlmantel vor, den er in naheliegender Weise auch die Turbine wenigstens teilweise ringförmig umgreifend ausgestaltet und aus einem der Kühlkanäle speist (Teilmerkmal M1, Merkmal M5.2). An thermisch besonders stark belasteten Bereichen sieht der Fachmann die in der Druckschrift D2 beschriebenen Oberflächenstrukturen in den Kühlmittelkanälen vor (vgl. D2, Abs. [0035], Fig. 4).

In der Druckschrift D2 (vgl. Abs. [0041] bis [0044]) werden ebenso wie in der Druckschrift D6 (vgl. [0040] bis [0044]) die Vorteile der integralen Ausgestaltung der Abgaskrümmers innerhalb des Zylinderkopfes explizit herausgestellt.

In der Zusammenschau dieser beiden Druckschriften ist es dem Fachmann somit nicht angezeigt, von dieser Lehre abweichend, die Abgaskrümmers in einem separaten Abgaskrümmergehäuse des mit dem Zylinderkopf zu verbindenden Abgasturboladermoduls auszubilden. Die Zusammenschau der Druckschriften D6 mit D2 kann den Fachmann demnach nicht zu einer

Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1, und insbesondere nicht mit seinem Merkmal M4 führen.

b) Zieht der Fachmann ausgehend von der Mehrzylinderbrennkraftmaschine der Druckschrift D7 (vgl. obenstehende Ausführungen im Abschnitt 3.1 zur D7) die Druckschrift D2 mit hinzu, um die Flüssigkeitskühlung des Abgasturboladermoduls zu verbessern, so gelangt der Fachmann nicht zu einer Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit einem merkmalsgemäßen zweiten Abgaskrümmer (M4.2, M.4.2.1, Teilmerkmal M6.1).

Die Druckschrift D7 geht von einem Vier-Zylindermotor mit jeweils nur einem Zylinderauslass und nur einem Abgaskrümmer aus (vgl. Fig. 1).

Es ist eine dem Fachmann aus dem Stand der Technik bestens bekannte Maßnahme zur Verbesserung der Drehmomentcharakteristik einer Mehrzylinderbrennkraftmaschine, die Zylinder einer Mehrzylinderbrennkraftmaschine und hier insbesondere eines Vier-Zylindermotors mit jeweils zwei Zylinderauslässen zu versehen und dabei die ersten Zylinderauslässe über einen ersten Abgaskrümmer an eine erste Flut einer zweiflutigen Turbine und die zweiten Zylinderauslässe an einen zweiten Abgaskrümmer und diesen an die zweite Flut der Turbine anzubinden.

Ist der Fachmann bestrebt, eine derartige Motorarchitektur auf die Mehrzylinderbrennkraftmaschine mit getrennt vom flüssigkeitsgekühlten Turbinengehäuse vorgesehenem Ladedruckregelventil gemäß der Druckschrift D7 anwenden, so zieht er bspw. die Druckschrift D6 mit hinzu.

Unter Berücksichtigung der dortigen Lehre (vgl. obenstehende Ausführungen im Abschnitt 3.1 zur D6) sieht der Fachmann bei der Mehrzylinderbrennkraftmaschine der Druckschrift D7 jeweils zweite Zylinderauslässe mit zweiten Abgaskanälen sowie eine zweiflutige Turbine vor und bildet im Abgaskrümmergehäuse einen

zweiten Abgaskrümmer aus. Dabei gruppiert er die Abgaskrümmerarme beider Abgaskrümmer wie in der Druckschrift D6 beschrieben und bindet die jeweiligen Gesamtabgasleitungen getrennt an die zwei Fluten der Turbine an (M4.2, M4.2.1).

Die Ausgestaltung eines zweiten Kühlmittelkanals sowie die merkmalsgemäßen Details des ersten und eines solchen zweiten Kühlmittelkanals im Hinblick auf die die jeweiligen Abgaskrümmerarme zumindest teilweise umgreifenden Abgaskühlmittelmäntel sowie einen die Turbine wenigstens teilweise ringförmig umgreifenden Turbinenkühlmantel ist dem Fachmann aber im Rahmen der Zusammenschau der Druckschriften D7 und D6 nicht angezeigt (M5.1, M5.2, M6, M6.1).

Die Druckschrift D2 betrifft u. a. konkret einen integral mit dem Zylinderkopf ausgebildeten Abgaskrümmer und lehrt, aufgrund der dort zu erwartenden besonderen thermischen Belastungen, einzelne Kühlmittelmäntel bzw. Kühlmittelkanäle an den jeweiligen Abgaskrümmerarmen anzuordnen (vgl. D2; Abs. [0039], Fig. 4).

Veranlassung, die Druckschrift D2 zusätzlich noch zu den Druckschriften D7 und D6 mit hinzuzuziehen besteht für den Fachmann demnach lediglich, wenn der Fachmann in der Zusammenschau der Druckschriften D7 und D6 alternativ zur Ausführung des Abgaskrümmergehäuses getrennt vom Zylinderkopf (vgl. D7, Patentanspruch 2, Fig. 1) auf eine einteilige Ausgestaltung von Zylinderkopf und Abgaskrümmer (vgl. D7, Patentanspruch 3, Fig. 6; D6, Patentanspruch 3) zurückgreifen sollte. Dieser „integrierten Bauform“ fehlt aber das geforderte Merkmal M4 eines Abgaskrümmergehäuses als Bestandteil des mit dem Zylinderkopf verbundenen Abgasturboladermoduls. Die zusätzliche Hinzuziehung der Druckschrift D2 zu den Druckschriften D7 und D6 legt demnach den beanspruchten Gegenstand nicht nahe.

c) Auch die Berücksichtigung der übrigen Druckschriften D1, D3, D4 und D5 bringt erkennbar keine zusätzlichen Erkenntnisse im Hinblick auf den Gegenstand nach Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag.

Der Stand der Technik aus den von der Prüfungsstelle entgegengehaltenen Druckschriften D5 bis D7 sowie der von der Anmelderin genannte übrige Stand der Technik aus den Druckschriften D1 bis D4 legt somit die mit dem unabhängigen Patentanspruch vorgeschlagene Lösung der Anmelderin nicht nahe.

3.3 Die nachgeordneten Patentansprüche 2 bis 6 betreffen zweckmäßige und nicht selbstverständliche Weiterbildungen des Gegenstandes nach Patentanspruch 1. Sie sind mit diesem ebenfalls gewährbar.

Bei dieser Sachlage ist ein Patent wie tenoriert zu erteilen.

4. Auf den Hilfsantrag kommt es demnach nicht mehr an.

5. Billigkeitsgründe, die eine Rückzahlung der Beschwerdegebühr rechtfertigen würden, sind nicht gegeben.

Zur Begründung ihres Erstattungsantrags führt die Beschwerdeführerin an, die Prüfungsstelle sei irrtümlich davon ausgegangen, dass die Lehre der Druckschrift D5 eine Gruppierung von Auslasskanälen gemäß dem Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 betreffe und habe daher dem Anmeldegegenstand zu Unrecht die Neuheit gegenüber der Druckschrift D5 abgesprochen. Auf Grund dieser fehlerhaften Behandlung des Sachverhalts sei die Anmelderin gezwungen gewesen, dem Zurückweisungsbeschluss mittels der Beschwerde entgegenzutreten. Hieraus ergeben sich keine Billigkeitsgründe, die eine Rückerstattung der Beschwerdegebühr rechtfertigen könnten.

Die Prüfungsstelle hat zum Vorbringen der Anmelderin auf den Prüfungsbescheid vom 25. Juli 2017 im Schriftsatz vom 24. November 2017 im Zurückweisungsbeschluss Stellung genommen und sich dabei mit der entgegengesetzten Auffassung der Anmelderin auseinandergesetzt (vgl. Zurückweisungsbeschluss, S. 5 erster vollständiger Abs.). Die Prüfungsstelle hat ihre sachliche Auffassung in sich schlüssig und nachprüfbar derart dargelegt, so dass der Inhalt der Entgeghaltung D5 und ihre Würdigung zumindest in sich widerspruchsfrei und logisch dargestellt waren auch in vertretbarer Weise die Verneinung der Patentfähigkeit zuließen.

Nur weil der Senat in Übereinstimmung mit der Anmelderin bei Würdigung des gleichen Sachstands zu einem anderen Ergebnis kommt, rechtfertigt dies noch nicht die Rückzahlung der Beschwerdegebühr.

Der Antrag auf Rückzahlung der Beschwerdegebühr musste demnach zurückgewiesen werden.

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

Wiegele

Gruber

Sp