



BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 34/05

(Aktenzeichen)

Verkündet am
28. April 2010

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 195 10 053

...

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 28. April 2010 durch den Richter Dipl.-Ing. Univ. Harrer als Vorsitzenden, die Richterin Friehe und die Richter Dipl.-Ing. Hilber und Dipl.-Ing. Schlenk

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 1.13 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 1. März 2005 aufgehoben und das Patent DE 195 10 053 widerrufen.

Gründe

I.

Gegen das Patent 195 10 053 mit der Bezeichnung

Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor

dessen Erteilung am 4. September 1997 veröffentlicht worden ist, hat die Beschwerdeführerin Einspruch erhoben.

Im Einspruchsverfahren wurden u. a. folgende Druckschriften eingeführt:

US 3 999 532 (D5)

DE 29 13 763 A1 (D7).

Nach Prüfung des Einspruchs hat die Patentabteilung 1.13 des Deutschen Patent- und Markenamts mit Beschluss vom 1. März 2005 das Patent 195 10 053 beschränkt aufrechterhalten.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Einsprechenden. Sie hat beantragt (Schriftsatz vom 25. Mai 2005),

den Beschluss der Patentabteilung 1.13 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 1. März 2005 aufzuheben und das Patent DE 195 10 053 in vollem Umfang zu widerrufen.

Die Beschwerdeführerin hat den Antrag auf mündliche Verhandlung zurückgenommen (Schriftsatz vom 14. April 2010) und an der mündlichen Verhandlung nicht teilgenommen.

Die Patentinhaberin und Beschwerdegegnerin beantragt,

den Beschluss der Patentabteilung 1.13 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 1. März 2005 aufzuheben und das Patent DE 195 10 053 beschränkt mit den folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:

- Patentansprüche 1, 8, 15 und 23, überreicht in der mündlichen Verhandlung als Hauptantrag
- Patentansprüche 2 bis 7, 9 bis 14 und 16 bis 22 gemäß Patentschrift
- Beschreibung Spalten 1 und 2, überreicht in der mündlichen Verhandlung
- Beschreibung Spalten 3 bis 5 gemäß Patentschrift
- Zeichnungen Figuren 1 bis 5 gemäß Patentschrift

hilfsweise

- Patentansprüche 1, 8 und 15, überreicht in der mündlichen Verhandlung als Hilfsantrag 1
- Patentansprüche 2 bis 7, 9 bis 14 und 16 bis 22 gemäß Patentschrift
- Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag

weiter hilfsweise

- Patentansprüche 1 bis 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung als Hilfsantrag B1
- Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag

weiter hilfsweise

- Patentansprüche 1 bis 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung als Hilfsantrag B2
- Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag

weiter hilfsweise

- Patentansprüche 1 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung als Hilfsantrag B3
- Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag

weiter hilfsweise

- Patentansprüche 1 bis 6, überreicht in der mündlichen Verhandlung als Hilfsantrag B4
- Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag.

Die Patentansprüche 1 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen 1 bis 6 lauten:

Hauptantrag und Hilfsantrag 1

1. Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor, wobei jeder Zylinder aufweist:

einen Zylinderblock (12) mit einem in einer darin ausgebildeten Zylinderbohrung (18) mit einer Mittenachse (A) hin- und her bewegbar angeordneten Kolben (14);

einen auf dem Zylinderblock (12) angebrachten Zylinderkopf (16) zum Abschluss des äußeren Endes der Zylinderbohrung (18);

eine durch den Zylinderkopf (16) und das Oberteil des Kolbens (14) definierte Brennkammer (20);

mindestens ein innerhalb des Zylinderkopfes (16) montiertes Einlassventil (24);

mindestens ein innerhalb des Zylinderkopfes (16) montiertes Auslassventil (26); und

eine Zündkerze (32) und eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung (34), die durch die Zündebene des Zylinderkopfes (16) hindurch in die Brennkammer (20) hineinragen,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Volumen der Brennkammer (20) vollständig innerhalb des Zylinderkopfes (16) untergebracht ist und

dass die Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) in einem sich zwischen den Einlass- und Auslassventilen (24, 26) erstreckenden gemeinsamen Bereich so angeordnet sind,

dass die Zündkerze (32) näher an dem mindestens einen Auslassventil (26) als die Einspritzvorrichtung (34) sitzt, und

die Einspritzvorrichtung (34) näher an dem mindestens einen Einlassventil (24) als die Zündkerze sitzt.

Hilfsantrag B1 und Hilfsantrag B2

1. Mit Benzin betriebener Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor, wobei jeder Zylinder aufweist:

einen Zylinderblock (12) mit einem in einer darin ausgebildeten Zylinderbohrung (18) mit einer Mittenachse (A) hin- und her bewegbar untergebrachten Kolben (14);

einen auf dem Zylinderblock (12) angeordneten Zylinderkopf (16) zum Abschluss des äußeren Endes der Zylinderbohrung (18);

eine durch den Zylinderkopf (16) und das Oberteil des Kolbens (14) definierte Brennkammer (20); und

eine Zündkerze (32) und eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung (34), die durch die Zündebene des Zylinderkopfes (16) hindurch in die Brennkammer (20) hineinragen,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Volumen der Brennkammer (20) vollständig innerhalb des Zylinderkopfes (16) angeordnet ist,

dass ferner innerhalb des Zylinderkopfes (16) zwei Einlassventile (24), die auf der einen Seite der Kurbelwellenmittellinie (C_L) des Motors montiert sind, und zwei Auslassventile (26) angeordnet sind, die auf der Seite der Kurbelwellenmittellinie (C_L) des Motors montiert sind, welche der von den Einlassventilen beanspruchten Seite gegenüberliegt, und dass die

Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) in einem sich zwischen den Einlass- und Auslassventilen (24, 26) erstreckenden gemeinsamen Bereich so angeordnet sind, dass die

Zündkerze (32) näher an den Auslassventilen (26) sitzt als die Einspritzvorrichtung (34), und die Einspritzvorrichtung (34) näher an den Einlassventilen (24) sitzt als die Zündkerze (32), dass die Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) innerhalb eines über der Mittenachse (A) des Zylinders angeordneten und sich von der Zündebene des Zylinderkopfes (16) nach oben erstreckenden einzelnen Ansatzes (44) in der Weise montiert sind, dass sich die Achse der Einspritzvorrichtung (34) nahezu parallel zu der Mittenachse (A) des Zylinders erstreckt, und dass die Brennkammer (20) asymmetrisch ist und ein größeres Volumen in der Nähe der Einlassventile (24) und ein kleineres Volumen in der Nähe der Auslassventile (26) aufweist.

Hilfsantrag B3

1. Mit Benzin betriebener Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor, wobei jeder Zylinder aufweist:

einen Zylinderblock (12) mit einem in einer darin ausgebildeten Zylinderbohrung (18) mit einer Mittenachse (A) hin- und her bewegbar untergebrachten Kolben (14);
einen auf dem Zylinderblock (12) angeordneten Zylinderkopf (16) zum Abschluss des äußeren Endes der Zylinderbohrung (18);
eine durch den Zylinderkopf (16) und das Oberteil des Kolbens (14) definierte Brennkammer (20); und
eine Zündkerze (32) und eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung (34), die durch die Zündebene des Zylinderkopfes (16) hindurch in die Brennkammer (20) hineinragen, dadurch gekennzeichnet,

dass das Volumen der Brennkammer (20) vollständig innerhalb des Zylinderkopfes (16) angeordnet ist,
dass ferner innerhalb des Zylinderkopfes (16) zwei Einlassventile (24), die auf der einen Seite der Kurbelwellenmittellinie (C_L) des Motors montiert sind, und zwei Auslassventile (26) angeordnet sind, die auf der Seite der Kurbelwellenmittellinie (C_L) des Motors montiert sind, welche der von den Einlassventilen beanspruchten Seite gegenüberliegt, und dass die Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) in einem sich zwischen den Einlass- und Auslassventilen (24, 26) erstreckenden gemeinsamen Bereich so angeordnet sind, dass die Zündkerze (32) näher an den Auslassventilen (26) sitzt als die Einspritzvorrichtung (34), und die Einspritzvorrichtung (34) näher an den Einlassventilen (24) sitzt als die Zündkerze (32), dass die Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) innerhalb eines über der Mittenachse (A) des Zylinders angeordneten und sich von der Zündebene des Zylinderkopfes (16) nach oben erstreckenden einzelnen Ansatzes (44) in der Weise montiert sind, dass sich die Achse der Einspritzvorrichtung (34) nahezu parallel zu der Mittenachse (A) des Zylinders erstreckt,
dass die Einlass- und Auslassventile (24, 26) innerhalb des Zylinderkopfes (16) so angeordnet sind, dass der zwischen der Ebene (E_A) der Auslassventile (26) und der Mittenachse (A) des Zylinders eingeschlossene Winkel größer als der zwischen der Ebene (I_A) der Einlassventile (24) und der Mittenachse (A) des Zylinders eingeschlossene Winkel ist, und dass die Brennkammer (20) asymmetrisch ist und ein größeres Volumen in der Nähe der Einlassventile (24) und ein kleineres Volumen in der Nähe der Auslassventile (26) aufweist.

Hilfsantrag B4

1. Mit Benzin betriebener Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor, wobei jeder Zylinder aufweist:

einen Zylinderblock (12) mit einem in einer darin ausgebildeten Zylinderbohrung (18) mit einer Mittenachse (A) hin- und her bewegbar untergebrachten Kolben (14);

einen auf dem Zylinderblock (12) angeordneten Zylinderkopf (16) zum Abschluss des äußeren Endes der Zylinderbohrung (18);

eine durch den Zylinderkopf (16) und das Oberteil des Kolbens (14) definierte Brennkammer (20); und

eine Zündkerze (32) und eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung (34), die durch die Zündebene des Zylinderkopfes (16) hindurch in die Brennkammer (20) hineinragen, dadurch gekennzeichnet,

dass das Volumen der Brennkammer (20) vollständig innerhalb des Zylinderkopfes (16) angeordnet ist,

dass ferner innerhalb des Zylinderkopfes (16) zwei Einlassventile (24), die auf der einen Seite der Kurbelwellenmittellinie (C_L) des Motors montiert sind, und zwei Auslassventile (26) angeordnet sind, die auf der Seite der Kurbelwellenmittellinie (C_L) des Motors montiert sind, welche der von den Einlassventilen beanspruchten Seite gegenüberliegt, und dass die Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) in einem sich zwischen den Einlass- und Auslassventilen (24, 26) erstreckenden gemeinsamen Bereich so angeordnet sind, dass die Zündkerze (32) näher an den Auslassventilen (26) sitzt als die Einspritzvorrichtung (34), und die Einspritzvorrichtung (34) näher an den Einlassventilen (24) sitzt als die Zündkerze (32),

dass die Zündkerze (32) und die Einspritzvorrichtung (34) innerhalb eines über der Mittenachse (A) des Zylinders angeordneten und sich von der Zündebene des Zylinderkopfes (16) nach oben erstreckenden einzelnen Ansatzes (44) in der Weise montiert sind, dass sich die Achse der Einspritzvorrichtung (34) nahezu parallel zu der Mittenachse (A) des Zylinders erstreckt,

dass die Einlass- und Auslassventile (24, 26) innerhalb des Zylinderkopfes (16) so angeordnet sind, dass der zwischen der Ebene (E_A) der Auslassventile (26) und der Mittenachse (A) des Zylinders eingeschlossene Winkel größer als der zwischen der Ebene (I_A) der Einlassventile und der Mittenachse (A) des Zylinders eingeschlossene Winkel ist, und

dass die Brennkammer (20) asymmetrisch ist und ein größeres Volumen in der Nähe der Einlassventile (24) und ein kleineres Volumen in der Nähe der Auslassventile (26) aufweist, so dass eine gleichmäßige Kraftstoffverteilung in der Brennkammer (20) unterstützt wird.

Dem Streitpatentgegenstand liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ottomotor mit Direkteinspritzung zu schaffen, der einen hohen volumetrischen und thermischen Wirkungsgrad bei verringerter Klopfneigung aufweist (s. Streitpatentschrift, Sp. 2, Z. 2 bis 5). Diese Aufgabe nennt auch der Wortlaut der überarbeiteten Beschreibung, die in der mündlichen Verhandlung vom 28. April 2010 überreicht wurde.

Die Patentansprüche 8, 15 und 23 nach Hauptantrag und 8 und 15 nach Hilfsantrag 1 sowie der Patentanspruch 2 nach Hilfsantrag B1 sind jeweils dem Patentanspruch 1 nebengeordnet. Die Patentansprüche 2 bis 7, 9 bis 14 und 16 bis 22 nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 sowie die Patentansprüche 3 bis 7 nach Hilfsantrag B1, die Patentansprüche 2 bis 7 nach Hilfs-

antrag B2, die Patentansprüche 2 bis 6 nach Hilfsanträgen B3 und B4 sind auf Merkmale gerichtet, die den Gegenstand des jeweils übergeordneten Haupt- bzw. Nebenanspruchs weiter ausgestalten sollen. Zu deren Wortlaut sowie für weitere Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

1. Die zulässige, frist- und formgerecht eingelegte Beschwerde hat Erfolg. Sie führt unter Aufhebung des angefochtenen Beschlusses der Patentabteilung des Deutschen Patent- und Markenamtes zum Widerruf des Patents, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 weder nach Haupt- noch nach den Hilfsanträgen 1, B1 bis B4 eine patentfähige Erfindung darstellt.

Der Senat konnte insbesondere nicht erkennen, dass die in den Hilfsanträgen B1 bis B4 zur Einschränkung des Patentbegehrens aufgenommenen Merkmale, die mit rein baulichen Maßnahmen die Umsetzung einfacher und vor allem beim vorliegenden Anmeldegegenstand üblicher Einzelprobleme bei der Anordnung von Gaswechsel- und Zündungselementen sowie bei der Brennkammergestaltung eines Verbrennungsmotors herbeiführen, im einzelnen oder in ihrer Summe eine erfinderische Tätigkeit erfordern oder aber über eine reine Aggregation hinausgehen.

2. Der Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor gemäß der Patentansprüche 1 nach Hauptantrag- und Hilfsanträgen mag neu sein. Er ist jedoch nicht das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit.

Als Fachmann ist ein Diplom-Ingenieur mit Erfahrung aus langjähriger Konstruktions- und Entwicklungstätigkeit im Bereich Hubkolben-Verbrennungsmotoren anzusehen.

2.1 Zum Hauptantrag

Der Wortlaut des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist gegenüber dem des beschränkt aufrecht erhaltenen Patents dahin gehend verändert, dass die aufgabenhafte Wirkungsangabe im Oberbegriff, wonach eine gleichmäßige Kraftstoffverteilung in der Brennkammer vorgesehen ist, getilgt wurde. Durch diese Tilgung wird der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 nicht erweitert, da lediglich eine gegenüber den übrigen gegenständlichen Merkmalen entbehrliche Wirkungsangabe bei sonst unverändertem Gegenstand fortfällt.

Gegenüber dem Wortlaut des erteilten Patentanspruchs 1 ist der des Hauptantrags in zulässiger Weise beschränkt. Der Hauptantrag ist damit zumindest bezogen auf den Patentanspruch 1 zulässig.

Aus der DE 29 13 763 A1 (D7) ist bereits ein Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor bekannt, bei dem jeder Zylinder aufweist:

Einen Zylinderblock mit einem in einer darin ausgebildeten Zylinderbohrung (umgeben von der Zylinderraumwand 5) mit einer Mittenachse hin- und herbewegbar angeordneten Kolben (6), einen auf dem Zylinderblock angebrachten Zylinderkopf (11) zum Abschluss des äußeren Endes der Zylinderbohrung, eine durch den Zylinderkopf (11) und das Oberteil des Kolbens (6) definierte Brennkammer (Brennraum 4), mindestens ein innerhalb des Zylinderkopfes (11) montiertes Einlassventil (3;3"), mindestens ein innerhalb des Zylinderkopfes (11) montiertes Auslassventil (14;14"), eine Zündkerze und eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, die durch die Zündebene des Zylinderkopfes (6) hindurch in die Brennkammer hineinragen, wobei das Volumen der Brennkammer (4) vollständig innerhalb des Zylinderkopfes (11) untergebracht ist und die Zündkerze und die Einspritzvorrichtung in einem gemeinsamen Bereich, nämlich oberhalb der Kolbenfläche an der Unterseite

des Zylinderkopfes, angeordnet sind (vergl. dazu S. 6, Absatz 2, S. 11, Absatz 1). Wie der Streitpatentgegenstand verfolgt der Gegenstand der D7 das Ziel, bei einem Hubkolben-Verbrennungsmotor einen hohen thermodynamischen Wirkungsgrad bei verringerter Klopfneigung zu erreichen (S. 8, Absatz 3).

Dazu empfiehlt die Druckschrift D7 u. a., dass, wenn eine Zündkerze vorgesehen ist, diese in dem Bereich anzuordnen sei, der näher dem Auslassventil liegt (S. 7, Absatz 2). Weiter ist der D7 zu entnehmen, dass in einer im Bereich des Einlassventils 3 angeordneten Mulde 12 Bohrungen 17, 18, 19 vorgesehen werden können, die das Einsetzen einer Einspritzdüse erlauben (S. 11, Absatz 1 i. V. m. Fig. 1 - 8).

Damit ergeben sich unter der Zielsetzung eines hohen thermodynamischen Wirkungsgrads und verringerter Klopfneigung aus der D7 für den Fachmann Hinweise darauf, dass mit einer Anordnung der Zündkerze näher zum Auslassventil hin und der Einspritzdüse im Bereich des Einlassventils 3, also nahe am Einlassventil, Vorteile zu erwarten sind.

Die in der D7 gezeigten Ausführungsbeispiele zeigen jedoch nicht, dass die Zündkerze und die Einspritzvorrichtung in einem sich zwischen den Einlass- und Auslassventilen erstreckenden gemeinsamen Bereich angeordnet sind. Als gemeinsamer Bereich der Einlass- und Auslassventile ist zumindest der von einer gedachten Hüllkurve um diese Ventile umschlossene Bereich zu verstehen. Die Ausführungsbeispiele der Fig. 4 und 8 für den Verbrennungsmotor der D7 zeigen i. V. m. Patentanspruch 1 jeweils einen obengesteuerten Querstromzylinderkopf mit von unterschiedlichen Seiten herangeführten Einlass- bzw. Auslasskanälen. Deshalb erstreckt sich der gemeinsame Bereich zwischen den Einlass- und Auslassventilen beim Gegenstand der D7 zentral über die Mittenachse des Zylinders.

Mit den Hinweisen der D7, bei Direkteinspritzung die Anordnung der Zündkerze näher zum Auslassventil hin und die der Einspritzdüse im Bereich resp. nahe des Einlassventils vorzusehen, ist eine zentrale Anordnung dieser Elemente im Bereich Mittenachse des Zylinders resp. in einem Bereich zwischen den Einlass- und Auslassventilen für den Fachmann erkennbar und absehbar dann von Vorteil, wenn gleichzeitig auch noch Zündkerze und Kraftstoffeinspritzvorrichtung durch die Zünderbene des Zylinderkopfes hindurch in die Brennkammer hineinragen und das Volumen der Brennkammer vollständig innerhalb des Zylinderkopfes untergebracht bzw. angeordnet ist, da der Fachmann im Sinne einer (außer bei Schichtlademotoren) angestrebten gleichmäßigen Kraftstoffverteilung im Brennraum einen von der Einspritzdüse ausgehenden Kraftstoffstrahl möglichst zentral in das Brennraumvolumen einzubringen versuchen wird. Damit ist dann auch die Lage der Zündkerze näher an dem mindestens einen Auslassventil als die Einspritzvorrichtung und umgekehrt die Lage der Einspritzvorrichtung näher an dem mindestens einen Einlassventil als die Zündkerze bei Beachtung der vorgenannten Hinweise in der D7 auch in ihrer relativen Lage zueinander nur noch eine logische Folge.

Dies trifft insbesondere dann zu, wenn, was nach dem Wortlaut des geltenden Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag vorauszusetzen ist, die Ausbildung des Motors zumindest für Zwei- aber auch für Mehrventilmotore anwendbar sein soll, was aber auch gemäß der D7, Patentanspruch 1 vorgesehen ist. Denn bei einem Mehrzylinder-Vierventilmotor werden durch die Anzahl der Ventile, ihre Führungs- und Steuerungselemente sowie durch die Einlass- und Auslasskanäle im Bereich des Zylinderkopfes angrenzend an den Brennraum umfangreich Raum und Flächen beansprucht, so dass sich für den Fachmann zumindest für eine in den Brennraum zu führende Kraftstoffeinspritzung die Anordnung der dafür notwendigen Einspritzdüse in den gemeinsamen Bereich zwischen den Ventilen aufdrängt, der auch für die Zündkerze zumindest als geeigneter, auch für deren (De-) Montage gut

erreichbarer Platz erkennbar ist. Wie die D5 zeigt, ist eine solche zentrale Anordnung von Kraftstoffeinspritzvorrichtung und Zündkerze über dem Verbrennungsraum auch für 2-Ventil-Motore bekannt (s. dort Fig. 1 und 3).

Zumindest gelangt der Fachmann, ohne erfinderisch tätig werden zu müssen, allein aufgrund seiner Erfahrung bei der Gestaltung von Zylinderköpfen von Mehrzylindermotoren, vom Gegenstand der D7 zu dem des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag.

Damit ergibt sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik nach der D7.

2.2 Hilfsantrag 1

Der Wortlaut des Patentanspruchs 1 des Hilfsantrages 1 und der des Hauptantrages stimmen überein. Deshalb wird diesbezüglich auf die Ausführungen zum Hauptantrag verwiesen.

Deshalb ergibt sich auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag 1 in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik nach der D7.

2.3 Hilfsantrag B1

Der Patentanspruch 1 des Hilfsantrages B1 ist im Oberbegriff gegenüber dem des Hauptantrages 1 durch die Eingrenzung auf "Benzin betriebene Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotore" beschränkt. Darüber hinaus ergeben sich im Kennzeichenteil weitere Beschränkungen gegenüber dem Hauptantrag dadurch, dass statt des mindestens einen Einlass- und mindestens einen Auslassventils nun innerhalb des Zylinderkopfes zwei Einlassventile, die auf der einen Seite der Kurbelwellenmittellinie des Motors mon-

tiert sind, und zwei Auslassventile angeordnet sind, die auf der Seite der Kurbelwellenmittellinie des Motors montiert sind, welche der von den Einlassventilen beanspruchten Seite gegenüberliegt, sowie auch durch die Merkmale, wonach die Zündkerze und die Einspritzvorrichtung innerhalb eines über der Mittenachse des Zylinders angeordneten und sich von der Zündebene des Zylinderkopfes nach oben erstreckenden einzelnen Ansatzes in der Weise montiert sind, dass sich die Achse der Einspritzvorrichtung nahezu parallel zu der Mittenachse des Zylinders erstreckt, und die Brennkammer asymmetrisch ist und ein größeres Volumen in der Nähe der Einlassventile und ein kleineres Volumen in der Nähe der Auslassventile aufweist. Unter gleichzeitiger Tilgung der aufgabenhaften Wirkungsangabe im Oberbegriff, wonach eine gleichmäßige Kraftstoffverteilung in der Brennkammer vorgesehen ist, geht der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag B1 auf die Patentansprüche 15, 17 und 20 gemäß der beschränkt aufrecht erhaltenen Fassung bzw. der Ursprungsunterlagen zurück und ist deshalb zulässig.

Die in den Oberbegriff aufgenommene Einschränkung, dass der streitpatentgegenständliche Motor mit Benzin betrieben werden soll, drückt lediglich einen technischen Inhalt aus, den der Fachmann ohnehin bereits im Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag und Hilfsantrag 1 erkannt hat, weil die dort im Patentanspruch 1 genannte Zündkerze zu dieser Art von Motor und nicht zu einem selbstzündenden Motor gehört, der mit Dieselmotorkraftstoff betrieben wird. Durch den Hinweis in der D7 auf Zündkerzen und Fremdzündung (S. 6, Absatz 1 u. 2, Patentansprüche 8 u.10) erstreckt sich die Offenbarung dieser Druckschrift auch auf Benzin betriebene Motore.

Die weitere Beschränkung des Patentanspruchs 1 des Hilfsantrags B1 gegenüber dem des Hauptantrags betrifft die Anzahl der Ventile für jeden Zylinder auf je zwei für Einlass und Auslass wogegen der Anspruchswortlaut des Hauptantrages auch jeweils nur ein, aber auch zwei (und mehr) Ventil(e)

zulässt. Gleichzeitig mit der Beschränkung auf die Anzahl der Ventile wird auch noch deren Anordnung dahin gehend festgelegt, dass, kurz gesagt, die Einlass- und Auslassventile sich gegenüberliegen und dabei zu je einer Seite bezogen auf die Kurbelwellenmittellinie angeordnet sind.

Die Anordnung von Einlass- und Auslassventilen zu beiden Seiten der Kurbelwellenmittellinie entspricht der klassischen, dem Fachmann geläufigen Montage von Ventilen bei einem Querstromzylinderkopf mit von unterschiedlichen Seiten an den Brennraum herangeführten Einlass- bzw. Auslasskanälen, die insbesondere bei Vierventilmotoren zweckmäßig ist, um die dem Gaswechsel dienenden Kanäle nicht auf einer einzigen Seite des Brennraumes vorsehen zu müssen und gleichzeitig auf je einer Seite des Zylinderkopfes sämtliche Einlass- und auf der gegenüberliegenden Seite davon sämtliche Auslassventile vorteilhaft bedienen zu können.

Die D7 zeigt in den Figuren 4 und 8, wie vorstehend im Zusammenhang mit dem Hauptantrag bereits dargelegt, einen Querstromzylinderkopf für einen Zweiventilmotor, jedoch entnimmt der Fachmann dem Hinweis im Patentanspruch 1 dieser Druckschrift, dass der Brennraum mindestens je ein Einlass- und Auslassventil vorzusehen ist, die Anregung, diese Vorrichtung in Übereinstimmung mit der Ermunterung auf S. 13, Absatz 4, auch als Mehrventilmotor zu gestalten. Übertragen auf einen mit Benzin betriebenen Mehrzylinder-Hubkolben-Verbrennungsmotor bedeutet dies für den Fachmann in erster Linie vier Ventile pro Zylinder vorzusehen.

In der Regel werden Zündkerze und Einspritzvorrichtung in den Zylinderkopf, montiert. Fällt die Wahl auf einen Vierventilzylinderkopf, bei dem der Brennraum vollständig im Zylinderkopf vorgesehen ist, müssen Zündkerze und Einspritzvorrichtung eine Verbindung zum Brennraum, der über dem Kolben bzw. Zylinder liegt, aufweisen. Ist weiterhin gefordert, dass die Zündkerze und die Einspritzvorrichtung in einem zwischen den Einlass- und Auslassven-

tilen erstreckenden Bereich angeordnet werden sollen, meint diese Maßgabe bei Berücksichtigung der übrigen Raumbedingungen nichts anderes als, dass die Zündkerze und die Einspritzvorrichtung über der Mittenachse des Zylinders zu montieren sind. Dabei, wie bei Zylinderköpfen mit Brennraumvolumen dem Fachmann bekannt (s. D5, Fig. 1), diese Montage innerhalb eines über der Mittelachse des Zylinders angeordneten und sich von der Zündebe-
ne des Zylinderkopfes nach oben erstreckenden einzelnen Ansatzes vorzunehmen, geht nicht über eine einfache bauliche Umsetzung der räumlich von den übrigen Merkmalen vorgegebenen Bedingungen hinaus. Zumindest ist dafür keinerlei erfinderische Tätigkeit erforderlich.

Für eine Montage der Einspritzvorrichtung derart, dass deren Achse sich nahezu parallel zu der Mittenachse des Zylinders erstreckt, spricht stark, dass damit ein das Brennraumvolumen sehr symmetrisch füllender Einspritzstrahl für den Kraftstoff möglich wird, zumal dann, wenn beide Achsen keinen großen Abstand zueinander haben und der eingeschlossene Winkel sehr klein ist. Versteht man die dem Streitpatentgegenstand zugrunde gelegte Aufgabe so, dass eine Benetzung der Zylinderwände mit Kraftstoff weitgehend reduziert werden soll (um einen guten Wirkungsgrad zu erhalten), dann wird sich die parallele Anordnung der Einspritzvorrichtung zur Zylindermitt-
achse aufdrängen, da ein gerader, zur Mittenachse parallel eingespritzter Kraftstoffstrahl primär das Zentrum des Zylinders füllt und vergleichsweise wenig Kraftstoff zu dessen Wand gelangt.

Auch beim Gegenstand der D7 ist die Brennkammer asymmetrisch ausgebildet und weist ein größeres Volumen in der Nähe des Einlassventils und ein kleineres Volumen in der Nähe des Auslassventils auf, was die Fig. 8 u. 9 durch die muldenförmige Vertiefung im Zylinderkopf im Bereich des Einlass-
ventils 3, 3" zeigen.

Damit beruht auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag B1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

2.4 Hilfsantrag B2

Der Wortlaut des Patentanspruchs 1 des Hilfsantrages B2 und der des Hilfsantrages B1 stimmen überein. Deshalb wird diesbezüglich auf die Ausführungen zum Hilfsantrag B1 verwiesen.

Somit ergibt sich auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag B2 in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik nach der D7.

2.5 Hilfsantrag B3

Der Patentanspruch 1 des Hilfsantrages B3 ist gegenüber dem des Hilfsantrages B1 weiter darauf beschränkt, dass zusätzlich die Einlass- und Auslassventile innerhalb des Zylinderkopfes so angeordnet sind, dass der zwischen der Ebene der Auslassventile und der Mittenachse des Zylinders eingeschlossene Winkel größer als der zwischen der Ebene der Einlassventile und der Mittenachse des Zylinders eingeschlossene Winkel ist. Unter gleichzeitiger Tilgung der aufgabenhaften Wirkungsangabe im Oberbegriff, wonach eine gleichmäßige Kraftstoffverteilung in der Brennkammer vorgesehen ist, geht der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag B3 auf die Patentansprüche 15, 17, 18 und 20 gemäß der beschränkt aufrecht erhaltenen Fassung bzw. der Ursprungsunterlagen zurück und ist deshalb zulässig.

Auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag B3 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die im Hilfsantrag B1 bereits benannte asymmetrische Ausbildung der Brennkammer mit einem größeren Volumen in der Nähe der Einlassventile und ei-

nem kleineren Volumen in der Nähe des Auslassventile ist bei winkliger Stellung dieser Ventile zueinander, wie sie im Prinzip aus der D7 bekannt ist, konstruktiv einfach dadurch herzustellen, dass der zwischen der Ebene der Auslassventile und der Mittenachse des Zylinders eingeschlossene Winkel größer als der zwischen der Ebene der Einlassventile und der Mittenachse des Zylinders eingeschlossene Winkel gewählt wird. Auch wenn beim Gegenstand der D7 die asymmetrische Brennkammerausbildung durch eine Mulde erzielt wird, so ist für den Fachmann bei im Prinzip winkliger Stellung der Ventile zueinander bzw. zur Mittenachse des Zylinders klar, dass das Volumen im Bereich von Einlassventilen u. a. durch die Wahl des betreffenden Ventilwinkels bestimmt wird und eine Vergrößerung des Winkels dort auch zu einem größeren Volumen führt. Für diese einfache zweckdienliche Bemessung ist jedenfalls keinerlei erfinderische Tätigkeit erforderlich.

Deshalb ergibt sich auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag B3 in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik.

2.6 Hilfsantrag B4

Der Wortlaut des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 4 ist gegenüber dem des Hilfsantrags B3 dahin gehend verändert, dass die im erteilten Patentanspruch 1 genannte aufgabenhafte Wirkungsangabe, wonach eine gleichmäßige Kraftstoffverteilung in der Brennkammer vorgesehen ist, zwar im Oberbegriff getilgt, nun aber in wörtlicher Übereinstimmung mit der Beschreibung, Streitpatentschrift, Sp. 4, Z. 10 bis 13, in den Kennzeichenteil aufgenommen wurde. Da diese Angabe ebenso wie im Oberbegriff auch an dieser Stelle nicht zu einem gegenständlichen Merkmal wird, sondern lediglich eine gegenüber den übrigen gegenständlichen Merkmalen entbehrliche Wirkungsangabe bei sonst unverändertem Gegenstand darstellt, ist zwar der Hilfsantrag B4 zumindest bezogen auf den Patentanspruch 1 zulässig, fügt aber

dem Gegenstand dieses Patentanspruchs kein weiteres, gegenüber dem des Hilfsantrages B3 einschränkendes Merkmal hinzu.

Deshalb wird zum Hilfsantrag B4 auf die vorstehenden Ausführungen zum Hilfsantrag B3 verwiesen.

Somit ergibt sich auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag B4 in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik.

3. Da mit dem Hauptantrag und den Hilfsanträgen 1 sowie B1 bis B4 jeweils durch den jeweiligen Patentanspruch 1 ein nicht patentfähiger Gegenstand beansprucht wird und über die Anträge jeweils nur ganzheitlich entschieden werden kann, führen sämtliche Anträge nicht zum Erfolg. Bei dieser Sachlage war der Beschluss der Patentabteilung 1.13 des DPMA aufzuheben und das Patent zu widerrufen.

Harrer

Friehe

Hilber

Schlenk

Hu