

Veröffentlichung im Amtsblatt	Ja/Nein
Publication in the Official Journal	Yes/No
Publication au Journal Officiel	Oui/Non



Aktenzeichen / Case Number / N° du recours : T 259/86 - 3.2.2

Anmeldenummer / Filing No / N° de la demande : 81 200 115.4

Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N° de la publication : 0 035 290

Bezeichnung der Erfindung: Flüssigkeitsgekühlter Kolben für Brennkraftmaschinen

Title of invention:

Titre de l'invention :

Klassifikation / Classification / Classement : F 02 F 3/22, F 02 F 3/10

### ENTSCHEIDUNG / DECISION

vom / of / du 12. Juli 1988

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent / Karl Schmidt GmbH

Titulaire du brevet :

Einsprechender / Opponent / Opposant : -

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Artikel 56

Schlagwort / Keyword / Mot clé : Erfinderische Tätigkeit (bejaht)

Leitsatz / Headnote / Sommaire

Europäisches  
Patentamt

European Patent  
Office

Office européen  
des brevets

Beschwerdekammern  
Aktenzeichen: T 259/86 - 3.2.2

Boards of Appeal

Chambres de recours



**ENTSCHEIDUNG**  
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2  
vom 12. Juli 1988

**Beschwerdeführer:**  
(Patentinhaberin)

Karl Schmidt GmbH  
Christian-Schmidt-Straße 8/12  
Postfach 1351  
D-7107 Neckarsulm

**Vertreter:**

Rieger, Harald, Dr.  
Reuterweg 14  
D-6000 Frankfurt a.M.

**Beschwerdegegner:**  
(Einsprechender 01)

**Vertreter:**

**Beschwerdegegner:**  
(Einsprechender 02)

**Vertreter:**

**Angefochtene Entscheidung:** Entscheidung der Einspruchsabteilung des Europäischen Patentamts vom 28. Mai 1986, mit der das europäische Patent Nr. 35 290 aufgrund des Artikels 102(1) widerrufen worden ist.

**Zusammensetzung der Kammer:**

**Vorsitzender:** C. Maus  
**Mitglieder:** H. Seidenschwarz  
W. Moser

## Sachverhalt und Anträge

- I. Auf den Gegenstand der am 30. Januar 1981 angemeldeten europäischen Patentanmeldung Nr. 81 200 115.4, für die die Priorität einer früheren Anmeldung vom 5. März 1980 in Anspruch genommen wird, ist am 4. Januar 1984 das sieben Ansprüche umfassende europäische Patent 35 290 erteilt worden.
- II. Durch Entscheidung vom 28. Mai 1986 hat die Einspruchsabteilung das Patent widerrufen mit der Begründung, daß der Gegenstand des Anspruchs 1 im Hinblick auf die den Entgegenhaltungen DE-A- 2 723 619 und US-A-1 270 663 zu entnehmenden Lehren nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.
- III. Gegen diese Entscheidung hat der Beschwerdeführer am 29. Juli 1986 mit Fernschreiben, dessen Inhalt in einem am 30. Juli 1986 eingegangenen Schriftstück wiedergegeben ist, unter Entrichtung der Gebühr Beschwerde erhoben und beantragt, die Entscheidung der Einspruchsabteilung aufzuheben sowie das Patent in der erteilten Fassung aufrechtzuerhalten. Die schriftliche Begründung, in der der Beschwerdeführer eine Präzisierung des Anspruchs 1 beantragt, ist ebenfalls fernschriftlich am 30. September 1986 eingegangen und in einem am 2. Oktober 1986 eingegangenen Schriftstück wiedergegeben.
- IV. Mit Schreiben vom 28. Januar 1988 hat der Beschwerdegegner den Einspruch zurückgenommen. Das Beschwerdeverfahren ist aufgrund der Regel 60 (2) in Verbindung mit Regel 66 (1) EPÜ von Amts wegen fortgesetzt worden.
- V. In der mündlichen Verhandlung am 6. Juni 1988 hat der Beschwerdeführer die zwischen dem Stand der Technik und

dem Gegenstand des jetzigen Anspruchs 1 bestehenden Unterschiede sowie die sich daraus ergebende Aufgabe erläutert.

Er beantragte, die angefochtene Entscheidung und das Patent mit den erteilten Unterlagen mit der Maßgabe aufrechtzuerhalten, daß in den Zeilen 7/8 des Anspruchs 1 und in Spalte 2 , Zeilen 39 und 61 der Patentschrift das Wort "Kühlraumteil" durch "Kühlkanal", in Zeile 47/48 das Wort "Kühlraumhälfte" durch "Kühlkanalhälfte" und die die Aufgabe betreffenden Zeilen 29 bis 36 durch den in der mündlichen Verhandlung überreichten Beschreibungsteil ersetzt werden.

VI. Mit am 14. Juni 1988 eingegangenem Schriftsatz hat der Beschwerdeführer Reinschriften der Ansprüche 1 bis 7 und der Beschreibung eingereicht sowie mit Schriftsatz vom 21. Juni 1988 (eingegangen am 24. Juni 1988) beantragt, im Anspruch 3 das Wort "Kühlraumteil" durch "Kühlkanal" zu ersetzen und auf Seite 6, Absatz 3 der neuen Beschreibung in Zeile 3 die Worte "durch Absenken der Temperatur" zu streichen.

VII. Der geltende Anspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

"Gebauter, flüssigkeitsgekühlter Kolben für Brennkraftmaschinen, insbesondere für mittelschnellaufende Dieselmotoren, dessen Unterteil mit dem aus einem Eisenwerkstoff bestehenden Oberteil über übliche Mittel verbunden und bei dem auf der Unterseite des Oberteils ein konzentrisch verlaufender, auf der gegenüberliegenden Fläche des Unterteils sich abstützender Ring derart angeordnet ist, daß der Ring sowohl die radiale innere Begrenzung des im Oberteil im Bereich hinter dem Feuersteg und wenigstens einem Teil der Ringpartie befindlichen zur Verbindungs-

ebene offenen, ringförmigen Kühlkanals bildet als auch einen zentralen, mit dem Kühlkanal über radial angeordnete Kühlmittelbohrungen verbundenen, zur Verbindungsebene der beiden Kolbenbauteile offenen Kühlraum im Oberteil einschließt, wobei der Kühlkanal und der Kühlraum über entsprechende, im wesentlichen parallel zur Kolbenlängsachse im Unterteil verlaufende Kühlmittelzu- bzw. -abflüsse mit dem Kühlmittelumlaufsystem in Verbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand im Bereich des oberen Kühlkanals (3, 7, 13, 14, 21, 24) mit einem hochwärmeleitenden Stoff (4, 15, 16, 18, 26) beschichtet ist, derart, daß gleichzeitig mit einer Temperaturabsenkung in den heißesten Bereichen des Kolbenoberteils eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung und damit Anhebung des Temperaturniveaus im Ringfeld des Kolbenoberteils erzielt ist."

Der Beschwerdeführer ist der Auffassung, daß ein Kolben mit diesen Merkmalen durch die Entgegenhaltungen, insbesondere die DE-A- 2 723 619 und US-A- 1 270 663, auf die die angefochtene Entscheidung gestützt ist, nicht nahegelegt sei.

### Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde entspricht den Artikeln 106 bis 108 sowie den Regeln 1 (1) und 64 EPÜ; sie ist daher zulässig.
2. Die Änderung des Worts "Kühlraumteil" in "Kühlkanal" in den Zeilen 7/8 des erteilten Anspruchs 1 und in dem abhängigen Anspruch 3, durch die sich die geltende Fassung von der erteilten Fassung dieser Ansprüche unterscheidet, findet in der Beschreibung der insoweit mit den ursprünglichen Unterlagen inhaltlich übereinstimmenden

Patentschrift eine Stütze (vgl. Spalte 3, Zeilen 23, 27, 33, 40 und 42).

Der Schutzbereich der Ansprüche ist mithin nicht erweitert worden (Artikel 123 (3) EPÜ).

3. Durch die im Prüfungs- und Einspruchsverfahren genannten Entgegenhaltungen ist der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 nicht bekanntgeworden. Da im Einspruchsverfahren seine Neuheit diesen Entgegenhaltungen gegenüber nicht bestritten worden ist, erübrigt sich insoweit eine Begründung.
4. Zur Frage, ob die Ausbildung eines flüssigkeitsgekühlten Kolbens für Brennkraftmaschinen nach der Lehre des geltenden Anspruchs 1 nahegelegen habe, ist folgendes auszuführen:
  - 4.1 Die Erfindung geht aus von einem flüssigkeitsgekühlten Kolben für Brennkraftmaschinen, der in der DE-A- 2 723 619 als Stand der Technik beschrieben ist. Solche für höchste Motorleistungen und/oder Schwerölbetrieb bestimmte Kolben haben eine relativ flache Brennraummulde, an deren äußerem schrägem Rand infolge der Form der Düsenstrahlen des eingespritzten Brennstoffs Temperaturen von über 350 bis 400°C auftreten. An dem diesem Rand gegenüberliegenden Teil der vom Kühlmittel bestrichenen Innenwand des Kühlkanals im Kolbenoberteil entstehen dann Temperaturen von 240 bis 270°C. Dadurch kann es vorkommen, daß in diesem Bereich des Kühlkanals das Kühlöl sehr schnell verkocht und sich auf der Innenseite des Kühlkanals als Ölkohleschicht absetzt. Diese wärmedämmende Schicht vermindert die Wirkung des Kühlöls, was zu einer wesentlichen Temperaturerhöhung des Kolbenoberteils und damit zu einem Absinken der Festigkeitswerte des Kolbenwerkstoffs, zu einer

Verringerung des Kriechwiderstands und zu einer Erhöhung der thermischen Deformation führt (EP-B- 0 035 290, Spalte 1, Zeile 43 bis Spalte 2, Zeile 28).

Des weiteren hat man festgestellt, daß der größte Teil der Wärmemenge im oberen Teil des vom Kühlöl durchflossenen Kühlkanals übertragen wird, im unteren Teil dieses Kanals dagegen keine nennenswerte Wärmeübertragung stattfindet. Das hat zur Folge, daß die Temperatur im Bereich des ersten Kolbenrings auf 110 bis 120°C absinkt und es zur unerwünschten Kondensation von SO<sub>3</sub> kommt.

- 4.2 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei dem bekannten Kolben eine Verbesserung der Kühlwirkung in den heißesten Bereichen des Kolbenoberteils zu erreichen und gleichzeitig eine Kondensation von SO<sub>3</sub> im Ringfeld des Kolbenoberteils zu verhindern.
- 4.3 Diese Aufgabe wird durch die Lehre des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß von den dem heißesten Bereich der Brennraummulde gegenüberliegenden Teilen des Kühlkanals nicht die gesamte Wärme in das Kühlöl abgeleitet, sondern ein wesentlicher Teil dieser Wärme von der gesamten Wand des oberen Kühlkanals übertragen wird, erreicht man, daß einerseits die Temperatur des Kühlöls unterhalb von dessen Verkokungstemperatur und andererseits die Temperatur im Ringfeld oberhalb der Kondensationstemperatur von SO<sub>3</sub> gehalten wird.
- 4.4 Mit dem flüssigkeitsgekühlten Kolben nach der Lehre der DE-A-2 723 619 wird nur eine Lösung des ersten Teilproblems (Verbesserung der Kühlwirkung in den heißesten Bereichen des Kolbenoberteils) angestrebt. Hierzu wird vorgeschlagen, das Kühlöl mit Hilfe einer Lippe, die an einem Ölleitring angeordnet ist und in den Kühlkanal

hineinragt, im heißesten Bereich des Kolbenoberteils so zu führen, daß infolge einer verlängerten Verweildauer des Kühllöls, seiner höheren Strömungsgeschwindigkeit und des Abbaus der laminaren Grenzschicht mittels Turbulenz im Kühlkanal eine verbesserte Kühlwirkung erreicht wird (s. Seite 6, Absätze 2 und 3).

Die Problematik der Kondensation von  $\text{SO}_3$  im Bereich des Ringfelds oder gar Maßnahmen zu deren Verhinderung sind in dieser Entgegenhaltung nicht erwähnt.

- 4.5 Die US-A- 1 270 663 beschreibt einen anderen Weg zur Kühlung eines Kolbens für Brennkraftmaschinen: Er soll indirekt durch das Kühlwasser im Zylindermantel gekühlt werden (s. Seite 1, Zeilen 16 bis 22).

Um dies zu ermöglichen, wird nach der Lehre dieser Entgegenhaltung im Inneren des Kolbenoberteils an der gesamten Unterseite des Kolbenbodens und an der Innenseite der Kolbenwand im Bereich des Ringfelds ein Wärmeleiter angebracht, der einen ausreichend großen Strömungsquerschnitt hat, um die Wärme des gesamten Kolbenbodens unter Vermeidung eines Wärmestaus über das Ringfeld in das Kühlwasser im Zylindermantel zu leiten (s. Seite 1, Zeilen 37 bis 47 sowie Anspruch 1, Figuren 1 oder 2). Durch ihn wird also die Wärme aus den verschiedenen Bereichen des Kolbenbodens, nämlich dem nicht ausreichend gegen Überhitzung geschützten Mittelteil und dem durch Wärmestau ebenfalls überhitzten Randbereich, in Richtung des größten Temperaturgefälles abgeführt und dadurch eine Temperaturabsenkung in den heißesten Bereichen des Kolbenbodens bewirkt (s. Seite 1, Zeilen 27 bis 36 und 76 bis 89).

Bei dem Kolben nach der US-A- 1 270 663 dient der Wärmeleiter daher nur dazu, die Wärme vom Kolben in das im

Zylindermantel befindliche Kühlwasser abzuführen. Es kann dieser Entgegenhaltung daher keine Anregung entnommen werden, bei einem flüssigkeitsgekühlten Kolben gemäß dem Oberbegriff des geltenden Anspruchs 1 mit Hilfe einer Beschichtung aus einem hochwärmeleitenden Stoff an der Wand des oberen Kühlkanals dem im Kolben umfließenden Kühlmittel nur eine solche Wärmemenge zuzuführen, bei der die Temperatur des Kühlmittels unterhalb der ein Verkoken des Kühlmittels verursachenden Temperatur bleibt, wodurch dessen Kühlwirkung und damit die Temperaturabsenkung der heißesten Bereiche des Kolbenoberteils nicht beeinträchtigt wird, sowie die übrige Wärmemenge in das Ringfeld abzuführen, wodurch dort das Temperaturniveau angehoben und infolgedessen eine SO<sub>3</sub>-Kondensation verhindert wird.

- 4.6 Die übrigen Dokumente enthalten ebenfalls nichts, was dem Fachmann einen Hinweis gibt, die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe mit den vorgeschlagenen Maßnahmen zu lösen. Sie können weder für sich noch in Verbindung mit den durch den in den Kapiteln 4.4 und 4.5 erörterten Stand der Technik vermittelten Lehren eine Anregung geben, aufgrund deren der Fachmann ohne erfinderische Tätigkeit zu einem flüssigkeitsgekühlten Kolben gemäß der Lehre des Anspruchs 1 gelangt.
- 5.7 Der Kolben nach dem Anspruch 1 beruht mithin auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.
6. Das Patent kann deshalb mit dem geltenden Anspruch 1 und den auf ihn rückbezogenen Ansprüchen 2 bis 7 aufrechterhalten werden.
7. Die geltende Beschreibung unterscheidet sich von der erteilten Fassung außer durch redaktionelle Änderungen dadurch, daß sie den geltenden Ansprüchen 1 und 3 angepaßt

und daß in ihr das zu lösende technische Problem dadurch klargestellt ist, daß es nicht schon Teile der Lösung enthält (vgl. Entscheidung T 229/85 - ABl. EPA 6/1987, 237 ff.). Gegen diese Fassung bestehen keine Bedenken.

### **Entscheidungsformel**

**Aus diesen Gründen wird entschieden:**

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.
  
2. Die Sache wird an die erste Instanz mit der Auflage zurückverwiesen, das europäische Patent mit folgenden Unterlagen aufrechtzuerhalten:  
Patentansprüche 1 bis 7, eingegangen am 14. Juni 1988, mit der Änderung des Anspruchs 3 gemäß dem am 24. Juni 1988 eingegangenen Antrag,  
Beschreibung, eingegangen am 14. Juni 1988, mit der gleichzeitig beantragten Änderung im Absatz 3 der Seite 6, Zeichnungen gemäß Patentschrift.

**Der Geschäftsstellenbeamte:**

**Der Vorsitzende:**

**S. Fabiani**

**C. Maus**