

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende

E N T S C H E I D U N G
vom 25. Oktober 2000

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0952/98 - 3.2.4

Anmeldenummer: 92810462.9

Veröffentlichungsnummer: 0521821

IPC: F01L 3/02

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Auslaßventil einer Diesel-Brennkraftmaschine und Verfahren zum Herstellen des Ventils

Patentinhaber:

NEW SULZER DIESEL AG

Einsprechender:

MAN B&W Diesel A/S

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit - (bejaht)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 0952/98 - 3.2.4

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.4
vom 25. Oktober 2000

Beschwerdeführer: MAN B&W Diesel A/S
(Einsprechender) 41 Tegllholmegade
DK-2450 Copenhagen SV (DK)

Vertreter: Indahl, Peter Jensen
c/o Internationalt Patent-Bureau
Hoeje Taastrup Boulevard 23
DK-2630 Taastrup (DK)

Beschwerdegegner: NEW SULZER DIESEL AG
(Patentinhaber) Neuwiesenstraße 15
Postfach 414
CH-8401 Winterthur (CH)

Vertreter: Sulzer Management AG
KS/Patente/0007
Zürcherstraße 12
CH-8401 Winterthur (CH)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am
23. Juli 1998 zur Post gegeben wurde und mit
der der Einspruch gegen das europäische
Patent Nr. 0 521 821 aufgrund des Artikels
102 (2) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: C. A. J. Andries
Mitglieder: H. A. Berger
C. Holtz

Sachverhalt und Anträge

I. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) hat gegen die am 23. Juli 1998 zur Post gegebene Entscheidung der Einspruchsabteilung über die Zurückweisung des Einspruchs gegen das Patent Nr. 0 521 821 die am 25. September 1998 eingegangene Beschwerde eingelegt und gleichzeitig die Beschwerdegebühr entrichtet. Die Beschwerdebegründung ist am 23. November 1998 eingegangen.

II. Mit dem Einspruch war das gesamte Patent in Hinblick auf Artikel 100 a) EPÜ angefochten worden.

Zum Stand der Technik wurden folgende Druckschriften angeführt:

- D1: DE-A-2 705 344
- D2: "Diesel Engine Combustion Chamber Materials for Heavy Fuel Operation", Paper 5, "Hot corrosion tests on candidate diesel valve materials", pages 47-60; THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS, 1990
- D3: Prospekt "INCONEL alloy 625" (5M 11-85 T-7), pages 1 to 19; Inco Alloys International, Inc.; USA, 1985
- D4: Prospekt "Service Experience of The MC Engines" (P.9012-227), pages 1 to 19; MAN B&W Diesel A/S, 1990
- D5: Prospekt "INCONEL alloy 671" (1M 3-72 S-48), pages 1 to 3; Huntington Alloys International, 1972
- D6: FR-A-2 341 039 (Prioritätsdokument von D1)

III. Die erteilten unabhängigen Ansprüche 1, 2 und 7 haben folgenden Wortlaut:

Anspruch 1:

"Auslaßventil einer nach dem Dieserverfahren arbeitenden Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem aus einer warmfesten Nickelbasislegierung bestehenden Grundkörper, der eine Sitzpartie aufweist, wobei die warmfeste Nickelbasislegierung des Grundkörpers - abgesehen von herstellungsbedingten Verunreinigungen - folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist: 0,04 bis 0,10 C, $\leq 1,0$ Si, $\leq 0,2$ Cu, $\leq 1,0$ Fe, $\leq 1,0$ Mn, 18,0 bis 21,0 Cr, 1,8 bis 2,7 Ti, 1,0 bis 1,8 Al, $\leq 2,0$ Co, $\leq 0,3$ Mo, 0,0015 bis 0,005 B, 0,04 bis 0,1 Zr, Rest Ni, oder: 0,05 C, $\leq 0,5$ Si, $\leq 0,2$ Cu, $\leq 1,0$ Fe, $\leq 0,5$ Mn, 29 bis 31 Cr, 1,5 bis 2 Ti, 0,7 bis 1,0 Al, $\leq 2,0$ Co, $\leq 0,3$ Mo, 0,0015 bis 0,0022 B, 0,05 bis 0,07 Zr, Rest Ni, dadurch gekennzeichnet, daß die Sitzpartie als mit dem Grundkörper verbundene Schicht aus einer anderen Nickelbasislegierung ausgebildet ist, die - abgesehen von herstellungsbedingten Verunreinigungen - folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist: $\leq 0,10$ C, $\leq 0,5$ Si, ≤ 5 Fe, $\leq 0,5$ Mn, 20 bis 22 Cr, $\leq 0,4$ Ti, $\leq 0,4$ Al, $\leq 1,0$ Co, 8,0 bis 9,5 Mo, 3,15 bis 4,15 Nb+Ta, Rest Ni."

Anspruch 2:

"Auslaßventil einer nach dem Dieserverfahren arbeitenden Hubkolbenbrennkraftmaschine, mit einem aus einer warmfesten Nickelbasislegierung bestehenden Grundkörper, der eine Sitzpartie aufweist, wobei die warmfeste Nickelbasislegierung des Grundkörpers - abgesehen von herstellungsbedingten Verunreinigungen - folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist: 0,04 bis 0,10 C, $\leq 1,0$ Si, $\leq 0,2$ Cu, $\leq 1,0$ Fe, $\leq 1,0$ Mn, 18,0 bis 21,0 Cr, 1,8 bis 2,7 Ti, 1,0 bis 1,8 Al, $\leq 2,0$ Co, $\leq 0,3$ Mo, 0,0015 bis 0,005 B, 0,04 bis 0,1 Zr, Rest Ni, oder: 0,05C, $\leq 0,5$ Si, $\leq 0,2$ Cu, $\leq 1,0$ Fe, $\leq 0,5$ Mn, 29 bis 31 Cr, 1,5 bis 2 Ti, 0,7 bis 1,0 Al, $\leq 2,0$ Co, $\leq 0,3$ Mo, 0,0015 bis 0,0022 B, 0,05 bis 0,07 Zr, Rest Ni dadurch

gekennzeichnet, daß die Sitzpartie als mit dem Grundkörper verbundene Schicht aus einer anderen Nickelbasislegierung ausgebildet ist, die - abgesehen von herstellungsbedingten Verunreinigungen - folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist: 0,04 bis 0,05 C, 47 bis 49 Cr, 0,3 bis 0,40 Ti, Rest Ni."

Anspruch 7:

"Verfahren zur Herstellung eines Ventils nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem Grundkörper aus einer warmfesten Nickelbasislegierung, wobei die warmfeste Nickelbasislegierung des Grundkörpers - abgesehen von herstellungsbedingten Verunreinigungen - folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist: 0,04 bis 0,10 C, $\leq 1,0$ Si, $\leq 0,2$ Cu, $\leq 1,0$ Fe, $\leq 1,0$ Mn, 18,0 bis 21,0 Cr, 1,8 bis 2,7 Ti, 1,0 bis 1,8 Al, $\leq 2,0$ Co, $\leq 0,3$ Mo, 0,0015 bis 0,005 B, 0,04 bis 0,1 Zr, Rest Ni, oder: 0,05 C, $\leq 0,5$ Si, $\leq 0,2$ Cu, $\leq 1,0$ Fe, $\leq 0,5$ Mn, 29 bis 31 Cr, 1,5 bis 2 Ti, 0,7 bis 1,0 Al, $\leq 2,0$ Co, $\leq 0,3$ Mo, 0,0015 bis 0,0022 B, 0,05 bis 0,07 Zr, Rest Ni, im Bereich der Sitzpartie eine Schicht aus der anderen Nickelbasislegierung, die - abgesehen von herstellungsbedingten Verunreinigungen - folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist: $\leq 0,10$ C, $\leq 0,5$ Si, ≤ 5 Fe, $\leq 0,5$ Mn, 20 bis 22 Cr, $\leq 0,4$ Ti, $\leq 0,4$ Al, $\leq 1,0$ Co, 8,0 bis 9,5 Mo, 3,15 bis 4,15 Nb+Ta, Rest Ni, oder: 0,04 bis 0,05 C, 47 bis 49 Cr, 0,3 bis 0,40 Ti, Rest Ni, durch Auftragschweißen aufgebracht wird, daß die Dicke der aufgetragenen Schicht danach durch Verformen verringert und die Schicht dadurch verfestigt wird und daß der so gebildete Ventilkörper anschließend einer Glühbehandlung unterworfen wird."

IV. Am 25. Oktober 2000 fand eine mündliche Verhandlung vor der Beschwerdekammer statt.

V. In ihrer Argumentation zur erfinderischen Tätigkeit ist die Beschwerdeführerin im Hinblick auf die Ausbildung mit der im Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2 angegebenen ersten und zweiten Nickelbasislegierung (Nimonic 80A und Nimonic 81) von der Druckschrift D2 als nächstkommenden Stand der Technik ausgegangen. Dort sei als Basislegierung für ein Auslaßventil eines Dieselmotors Nimonic 80A oder Nimonic 81 angegeben (Seite 58, rechte Spalte "Potential valve materials offering corrosion resistance superior to Nimonic 80A"). Aus dieser Druckschrift D2 wisse der Fachmann, daß es bei diesen Materialien vorteilhaft sei, im Ventilsitzbereich eine Schicht aus einem widerstandsfähigeren Material aufzutragen, um die Zeiten zwischen den erforderlichen Überholungen des Motors zu verlängern (Seite 47, linke Spalte). Dies werde insbesondere durch die Druckschrift D1 bekräftigt, die ebenfalls Ventile für Dieselmotoren betrifft, wobei in Verbindung mit Nimonic 80 EA3 (vgl. Seite 8, Zeilen 25 bis 29) als Basismaterial, das der Legierung Nimonic 81 entspreche (vgl. die Druckschrift D6, Seite 2, Zeilen 29 bis 38, auf die sich die in der Druckschrift D1 angegebene Priorität stützt), vorgeschlagen ist, im Bereich des Ventilsitzes ein korrosionsbeständigeres Material, in diesem Fall "Allacrite 52 T", (vgl. Seite 9, "Beispiel 2", Zeilen 15 bis 20), vorzusehen. Aus Seite 13, Zeilen 28 bis 34 gehe hervor, daß dieses Material "Allacrite 52 T" durch jede andere korrosionsbeständige Legierung ersetzt werden könne. Hierfür zeige die Druckschrift D2 als sehr korrosionsbeständiges Material Inconel 671 (vgl. Seite 49, Tabelle II). Zwar sei dort auch die Legierung Inconel MA 758 (30Cr) als besonders widerstandsfähig angegeben, doch wisse der Fachmann, daß dieses Material schlecht zu verarbeiten sei, so daß er Inconel 671 bevorzugen würde. Inconel 671 sei als gut verarbeitbares Material bekannt, wie aus der Druckschrift D5 (Seite 3, rechte Spalte "Fabrication") hervorgehe. Auch bestätige die Druckschrift D5, daß Inconel 671 besonders

widerstandsfähig in einer Atmosphäre ist, die Schwefel und Vanadium enthält (vgl. Seite 1, linke Spalte), wie sie bei der Verbrennung von schweren Dieselmotoren entstehen. Zudem sei es bekannt, daß diese Legierung auch widerstandsfähig gegen Rißbildung bei hoher Temperatur ist (Seite 3, rechte Spalte der Druckschrift D5). Für den Fachmann sei daher keine erfinderische Tätigkeit erforderlich, bei einem aus einer Basislegierung Nimonic 80A oder Nimonic 81 bestehenden Ventil im Bereich der Sitzpartie des Ventils eine Schicht aus Inconel 671 vorzusehen. Diese Legierung Inconel 671 enthalte sämtliche Bestandteile, wie sie im Anspruch 2 des angefochtenen Patents angegeben sind (vgl. Seite 1, Tabelle 1 der Druckschrift D5).

Der Gegenstand des Anspruches 2 sei daher nicht erfinderisch.

Auch wenn man in Hinblick auf die im Oberbegriff des Anspruches 1 und des Anspruches 2 angegebene zweite Basislegierung, Nimonic 81, bei der Überprüfung der erfinderischen Tätigkeit von der Druckschrift D1 als nächstkommenden Stand der Technik ausgehe, würde man in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruches 1 oder des Anspruches 2 kommen. Wie bereits erläutert wurde, sei Inconel 671 in der Druckschrift D2 (Seite 49, Tabelle II) als besonders widerstandsfähig gegen Korrosion angegeben. Die hohe chemische und mechanische Widerstandsfähigkeit von Inconel 671 gehe auch aus der Druckschrift D5 hervor. Der Fachmann, der durch die Druckschrift D1 (vgl. Seite 5, Zeilen 22 bis 30) angeregt sei, bei einem Auslaßventil im Bereich des Ventilsitzes eine Schicht aus besonders widerstandsfähigem Material vorzusehen, werde durch die Druckschriften D2 und D5 auf Inconel 671 stoßen und diese Legierung für die Beschichtung ohne erfinderische Tätigkeit verwenden.

Auch könne in der Verwendung der Legierung Inconel 625 als Schichtmaterial im Bereich des Ventilsitzes keine erfinderische Tätigkeit gesehen werden, da dieses Material ebenfalls als besonders korrosionsbeständig und gut verarbeitbar bekannt sei, wie die Druckschrift D3 zeige. Inconel 625 weise die gleiche Zusammensetzung auf wie die in Anspruch 1 als Schichtmaterial angegebene Legierung (vgl. Seite 1, Tabelle 1). Weiterhin sei aufgrund der bekannten mechanischen Widerstandsfähigkeit und der Dehnbarkeit von Inconel 625 (vgl. Seite 5, "Ductility and Toughness", und Tabellen 7 und 11) der Einsatz dieses Materials im Bereich des Ventilsitzes naheliegend. Der Fachmann würde daher bei einem Auslaßventil mit einem Basismaterial von Nimonic 81, wie es in der Druckschrift D1 vorgeschlagen ist, oder bei einem Auslaßventil mit einem Basismaterial von Nimonic 80A, wie es aus der Druckschrift D2 bekannt ist, ohne erfinderisch tätig zu werden, eine Beschichtung des Ventilsitzes mit Inconel 625 vornehmen. Auch die Druckschrift D4 würde zu diesem Ergebnis führen, da dort Inconel 625 (vgl. Seite 10, Figur 16) als Schichtmaterial auf einem Ventil gerade in dem Bereich vorgeschlagen ist, welcher der höchsten thermischen Beanspruchung ausgesetzt ist, nämlich dem Brennkammerbereich. Im Ventilsitzbereich sei zwar eine Beschichtung aus Stellite angegeben, doch sei dies der thermisch weniger beanspruchte Bereich des Ventils, so daß dafür ein billigeres Material verwendet werden konnte. Wenn Kosten nicht in den Vordergrund gestellt werden, sei es naheliegend für den Ventilsitzbereich ebenfalls das teurere Material Inconel 625 zu verwenden.

Auch der Gegenstand des Anspruches 1 sei daher nicht erfinderisch.

Der auf ein Herstellungsverfahren gerichtete Anspruch 7 enthalte zunächst die Merkmale der Ansprüche 1 und 2 und zusätzlich noch die Merkmale, daß das Schichtmaterial

Inconel 625 oder Inconel 671 durch Auftragschweißen aufgebracht wird, daß die Dicke der aufgetragenen Schicht danach durch Verformen verringert wird und daß der so gebildete Ventilkörper anschließend einer Glühbehandlung unterworfen wird. Diese Merkmale seien aber bereits aus der Druckschrift D1 (Seiten 6 und 7) bekannt, wobei die Glühbehandlung auf Seite 10, Zeilen 15 bis 17 und 26 bis 28 (Alterung bei 700°) angegeben sei. Unter Beachtung der Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit in Hinblick auf die Gegenstände nach den Ansprüchen 1 und 2 weise bei Berücksichtigung der Druckschrift D1 das Verfahren nach Anspruch 7 daher ebenfalls keine erfinderische Tätigkeit auf.

Das Patent sei deshalb zu widerrufen.

VI. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) hat zunächst die Auslaßventile nach den Ansprüchen 1 und 2 erläutert und darauf hingewiesen, daß nach diesen Ansprüchen das Schichtmaterial im Bereich der Sitzpartie aus Inconel 625 oder Inconel 671 mit den in den Ansprüchen angegebenen Zusammensetzungen bestehe, und zwar auch nach dem Auftragen dieser Legierung auf das Basismaterial und einer Bearbeitung durch Kalt- oder Warmverformung.

In der Druckschrift D1 sei dagegen die Lehre angegeben (vgl. Seite 9, insbesondere den letzten Absatz), das Auftragen einer korrosionsbeständigen Legierung, in diesem Fall Allacrite 52 T, auf das Basismaterial Nimonic 81 so durchzuführen, daß dabei eine dritte Legierung entstehe, die Bestandteile der Basis- und der Auftragslegierung enthalte. Dies sei im angefochtenen Patent nicht der Fall. Die Druckschrift D1 könne daher weder zu dem Ventil nach Anspruch 1 oder 2 noch zu dem Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 führen. Auch der weitere Stand der Technik gebe keine Anregung, Inconel 625 oder Inconel 671 als Schicht im Bereich des

Ventilsitzes auf ein aus Nimonic 80A oder Nimonic 81 bestehendes Ventil aufzutragen.

Der Gegenstand der Ansprüche 1 und 2 und das Verfahren nach Anspruch 7 seien daher erfinderisch.

VII. *Anträge*

Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Patents.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Neuheit*

Keine der zum Stand der Technik genannten Druckschriften offenbart ein Auslaßventil mit sämtlichen Merkmalen des Anspruches 1 oder des Anspruches 2 oder ein Herstellungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruches 7. Die Gegenstände der Ansprüche 1 und 2 und das Herstellungsverfahren nach Anspruch 7 sind daher neu im Sinne des Artikels 54 EPÜ. Die Neuheit wurde von der Beschwerdeführerin nicht bestritten.

Die Kammer möchte festhalten, daß die Patentansprüche 1 und 2 nur Auslaßventile definieren, die als Endprodukt zu betrachten sind, d. h. Ventile, die eine definierte spezifische Grundkörperlegierung und eine definierte spezifische Sitzpartielegierung haben.

3. *Nächstkommender Stand der Technik*

Der nächstkommende Stand der Technik ist aus der Druckschrift D2 bekannt. Die Beschwerdeführerin ist in ihrer Argumentation zur erfinderischen Tätigkeit jedoch auch von der Druckschrift D1 ausgegangen. Beide Druckschriften werden daher als Ausgangspunkt bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit in Betracht gezogen.

4. *Aufgabe und Lösung*

4.1 Aufgabe:

Ausgehend von dem nächstkommenden Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Auslaßventil für nach dem Diesilverfahren arbeitende Brennkraftmaschinen dahingehend zu verbessern, daß sein Widerstand an der Sitzfläche gegen im Dieselm Brennstoff enthaltenes Vanadium, Natrium und gegebenenfalls Schwefel größer ist als der von Nimonic 80A (Warenzeichen) oder Nimonic 81 (Warenzeichen) bei gleichzeitig ausreichender Festigkeit sowohl des Ventilgrundkörpers als auch seiner Sitzpartie (vgl. Spalte 1, Zeilen 49 bis 57 der Patentschrift). Zudem soll ein günstiges Herstellungsverfahren erreicht werden.

4.2 Lösung:

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Ventil gelöst, das die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 oder des unabhängigen Anspruchs 2 aufweist. Die im Anspruch 1 beanspruchte Legierungsvariante für die Sitzpartie ist unter der Bezeichnung Inconel 625 bekannt (=Warenzeichen der Inco Alloys International Inc.). Die im Anspruch 2 beanspruchte Legierungsvariante für die Sitzpartie ist unter der Bezeichnung Inconel 671 bekannt

(=Warenzeichen der Inco Alloys International Inc.). In Anspruch 7 ist ein günstiges Verfahren zur Herstellung eines Auslaßventiles mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 2 angegeben.

5. *Erfinderische Tätigkeit*

- 5.1 Die Druckschrift D1 beschreibt zwar ein Auslaßventil, bestehend aus einer warmfesten Nickelbasislegierung (Nimonic 81, vgl. die in Hinblick auf die Priorität in der Druckschrift D1 genannte FR-Anmeldung 7604375 und die entsprechende Druckschrift D6, Seite 2, Zeilen 29 bis 38), bei dem im Ventilsitzbereich eine korrosionsbeständige zweite Legierung, nämlich Allacrite 52 T, aufgebracht wird, doch entsteht beim Aufbringen dieser Legierung ein Schichtmaterial, das sowohl Bestandteile der Basislegierung als auch der korrosionsbeständigen zweiten Legierung enthält und somit eine dritte Legierung bildet (vgl. Seite 9, Zeilen 15 bis 32), die dann der endgültige Belag ist. Selbst wenn der Fachmann daher Inconel 625 oder Inconel 671 als korrosionsbeständige zweite Legierung auswählen und sie nach der Lehre der Druckschrift D1 auf das Basismaterial aufbringen würde, wäre das endgültige Schichtmaterial nicht mehr Inconel 625 oder Inconel 671, wie dies in den Ansprüchen 1, 2 und 7 des angefochtenen Patents gefordert ist, sondern eine dritte Legierung, die sowohl Teile der Basislegierung als auch der zweiten Legierung aufweisen würde. Zu einer Auswahl einer zweiten Legierung, die beim Aufbringen nach dem in der Druckschrift D1 vorgeschlagenen Verfahren auf die Basislegierung im endgültigen Zustand eine aus Inconel 625 oder Inconel 671 bestehende dritten Legierung bildet, gibt keine der zum Stand der Technik genannten Druckschriften eine Anregung.

Von der Beschwerdeführerin wurde in diesem Zusammenhang vorgebracht, daß bei großen Dieselmotoren die Schicht an

den Sitzpartien der Ventile in mehreren Lagen aufgebracht werden müßte und daher das Material der äußeren Lagen nicht mehr von dem Basismaterial verändert werde. Dies mag zwar richtig sein, doch betrifft dies nicht die Lehre der Druckschrift D1, nach der die Auftragung so durchzuführen ist, daß das Schichtmaterial dabei Teile aus dem Basismaterial aufnimmt.

Die Druckschrift D1 kann daher weder zu den Auslaßventilen nach den Ansprüchen 1 und 2 noch zu dem Verfahren nach Anspruch 7 führen.

- 5.2 Aus der Druckschrift D2 ist ein Auslaßventil einer nach dem Dieserverfahren arbeitenden Hubkolbenbrennkraftmaschine bekannt (vgl. Seite 47, linke Spalte: "Introduction"), mit einem aus einer warmfesten Nickelbasislegierung bestehenden Grundkörper, der eine Sitzpartie aufweist, wobei die warmfeste Nickelbasislegierung des Grundkörpers Nimonic 80A oder Nimonic 81 ist (vgl. Seite 58, rechte Spalte, unten: "Potential Valve Materials Offering Corrosion Resistance Superior to Nimonic 80A").

Hierzu ist zu bemerken, daß in der Patentschrift angegeben ist (vgl. Spalte 2, Zeilen 3 bis 9 und Zeilen 23 bis 34) und auch von der Beschwerdegegnerin nicht bestritten wurde, daß die Legierungen des Grundkörpers mit den in den Ansprüchen 1 und 2 angegebenen Zusammensetzungen den unter den Warenzeichen Nimonic 80A und Nimonic 81 bekannten Legierungen entsprechen.

Aus der Druckschrift D2 ist auch die Problematik von Korrosionsschäden im Sitzbereich von Auslaßventilen für Dieselmotoren bekannt (vgl. Seite 48, linke Spalte, erster Absatz) und zu entnehmen (vgl. Seite 58, rechte Spalte unten und Seite 59 rechte Spalte, erster voller Absatz), die Sitzpartie des Ventils als mit dem Grundkörper verbundene Schicht aus einer anderen

Nickelbasislegierung als Nimonic 80A oder Nimonic 81 auszubilden (vgl. z. B. Colmonoy 8, und Seite 50, Tabelle III, "Colmonoy 8 on Nimonic 80A").

Zwar ist auch die Legierung Inconel 671 und deren hohe Korrosionsfestigkeit (vgl. Seite 49, Tabelle II), verglichen mit Nimonic 80A in der Druckschrift D2 angeführt, doch sind die Widerstandsuntersuchungen lediglich an einem kleinen Probestück dieser Legierung Inconel 671 durchgeführt worden, wobei dieses Probestück mit einer Schicht Asche aus aggressiven Bestandteilen, wie sie bei der Verbrennung von Schweröl auftreten, bedeckt wurde (vgl. Seite 48, rechte Spalte und Seite 49, linke Spalte). Trotz der aus den Untersuchungsergebnissen zu erkennenden hohen Widerstandskraft gegen Korrosion, ist die Verwendung dieses Materials als Schichtmaterial, geschweige denn als Schichtmaterial an Auslaßventilen im Ventilsitzbereich, bei weiteren Untersuchungen nicht mehr angegeben und wurde daher in dieser Hinsicht offensichtlich nicht mehr weiterverfolgt (vgl. Seite 50, Tabelle III; Seite 51, Tabelle IV und Seite 58, rechte Spalte). Aus der Druckschrift D2 ist daher kein Anhaltspunkt zu entnehmen, Inconel 671 als Schichtmaterial für aus Nimonic 80A und Nimonic 81 bestehende Auslaßventile im Bereich des Ventilsitzes zu verwenden. Es kann somit auf der Basis der Druckschrift D2 ohne rückschauende Betrachtungsweise nicht als naheliegend angesehen werden, daß vor dem Anmeldedatum des vorliegenden Patents (Priorität 4. Juli 1991), das dem Zeitraum (1990) des Projekts nach der Druckschrift D2 nahe kommt, der Fachmann die Legierung Inconel 671 aus der Vielzahl der in dieser Druckschrift D2 angegebenen Grundkörper-Legierungen auswählen würde, um damit ein aus Nimonic 80A oder Nimonic 81 bestehendes Ventil im Bereich der Sitzpartie zu beschichten und dies, obwohl spezifische Schichtlegierungen in der Druckschrift D2 vorgeschlagen sind (vgl. Tabellen III und IV). Darüber

hinaus ist festzustellen, daß in der angeführten Grundkörper-Legierung Inconel 671 ein Anteil von 45% Chrom angegeben ist, während der vorliegende Anspruch 2 einen Gewichtsprozentsatz von 47% bis 49% Chrom fordert.

Der Gegenstand des Anspruches 2, der eine Inconel 671 entsprechende Legierung als Schichtmaterial angibt, kann daher nicht in naheliegender Weise aus der Druckschrift D2 abgeleitet werden, und wie aus Abschnitt 5.1 oben hervorgeht, auch nicht in Verbindung mit der Lehre nach der Druckschrift D1.

- 5.3 Die Eigenschaften der Legierung Inconel 671, wie der gute Korrosionswiderstand gegen Brennstoffasche bei hohen Temperaturen, die hohe mechanische Widerstandskraft selbst bei hohen Temperaturen, die gute Dehnbarkeit und die gute Schweißbarkeit, sind zwar auch in der Druckschrift D5 beschrieben (vgl. Seite 1, linke Spalte; Seite 2, linke Spalte, Abschnitt "Mechanical Properties" und Seite 3, linke Spalte), doch ist auch daraus die Verwendung als Schichtmaterial bei Auslaßventilen nicht abzuleiten. In dieser Druckschrift D5 sind vor allem Anwendungen im stationären Bereich von Anlagen angegeben (vgl. Seite 1, linke Spalte, zweiter Absatz und rechte Spalte: z. B. Kessel und Rohre im Abgasbereich). Es geht daraus weder die Anwendung bei Ventilen, geschweige denn im Ventilsitzbereich, hervor, noch die Verwendung als Schichtmaterial auf Nimonic 80A oder Nimonic 81.

Auch aus der Druckschrift D5 in Verbindung mit der Druckschrift D2 oder D1 kann daher der Gegenstand des Anspruches 2 nicht abgeleitet werden.

- 5.4 Die in Anspruch 1 angegebene Legierung für die Beschichtung des Ventilsitzbereiches, die der Legierung Inconel 625 entspricht, ist als Material für eine andere Verwendung in der Druckschrift D3 beschrieben (Seite 1,

Tafel 1). Dort sind zwar die gute Widerstandskraft gegen Korrosion durch Abgase mit stark aggressiven Bestandteilen, die hohe mechanische Widerstandsfähigkeit bei hohen Temperaturen und die Zähigkeit (vgl. Seite 5, linke Spalte "Ductility and Toughness"; Seite 6, linke Spalte, oben und Figuren 7 und 11) sowie die gute Verschweißbarkeit (vgl. Seite 8) aufgeführt, doch ist kein Weg gewiesen, dieses Material für Auslaßventile von Dieselmotoren zu verwenden, geschweige denn als Schichtmaterial im Bereich der Sitzpartie. Zwar ist allgemein die Verwendung in Auslaßsystemen von Verbrennungsmaschinen angegeben (Seite 1, linke Spalte), doch betrifft diese Angabe offensichtlich den statischen Teil des Auslaßsystems und nicht den Verbrennungsraum-Bereich. Jedenfalls sind Ventile im Verbrennungsraum in diesem Zusammenhang nicht erwähnt. Auch aus der Angabe einer Verwendung bei Propellerschaufeln (Seite 1, linke Spalte) und bei Ventilen von chemischen Anlagen (vgl. Seite 1, rechte Spalte, Ende des ersten vollen Absatzes), ist die spezielle Verwendung dieses Materials bei Auslaßventilen von Dieselmotoren nicht abzuleiten.

Die Druckschrift D3 kann daher nicht zum Gegenstand des Anspruches 1 führen.

- 5.5 Aus der Druckschrift D4 (vgl. insbesondere Seite 10, Figur 16) ist die Verwendung von Inconel 625 als Schichtmaterial bei einem Auslaßventil bekannt. Diese Schicht aus Inconel 625 ist dort aber im brennkammerseitigen Bereich vorgeschlagen und nicht im Bereich des Ventilsitzes. Im Ventilsitzbereich ist als Schichtmaterial Stellite angegeben (so wie in der Druckschrift D2: Seite 50, Tabelle III), wobei der Ventilkörper nicht aus Nimonic 80A oder Nimonic 81 besteht, sondern aus einem Material SNCrW. Selbst wenn der Fachmann den Ventilkörper aus Nimonic ausbilden würde, nachdem allgemein Nimonic in Verbindung mit einem Auslaßventil in dieser Druckschrift angeführt ist (vgl.

Seite 10, linke Spalte), würde er nicht zum Gegenstand des Anspruches 1 gelangen. Abgesehen davon, daß zunächst Nimonic 80A oder Nimonic 81 für den Grundkörper auszuwählen wäre, hätte er keine Anregung im Bereich des Ventilsitzes speziell Inconel 625 vorzusehen. Das von der Beschwerdeführerin in diesem Zusammenhang vorgebrachte Argument, der Fachmann würde im Bereich des Ventilsitzes, der weniger beansprucht sei als der brennkammerseitige Bereich, dasselbe Material verwenden wie im brennkammerseitigen Bereich, wenn er die hohen Kosten außer Betracht lasse, ist nicht zugkräftig, da die Schicht im Bereich der Sitzpartie klein ist verglichen mit der vorgeschlagenen Beschichtung der Brennkammerseite des Ventils und damit keine übermäßig hohen Materialkosten zu erwarten sind. Auch würde der Fachmann normalerweise diese Kosten in Hinblick auf eine mögliche Verlängerung der Zwischenzeiten zwischen den erforderlichen Motorüberholungen akzeptieren. Gerade die unterschiedlichen Legierungen an der Brennraumseite und im Ventilsitzbereich, in dem zwar geringere Temperaturen auftreten als auf der Brennraumseite, in dem aber eine ständige stoßartige mechanische Belastung gegeben ist, führt den Fachmann davon weg, im Bereich des Ventilsitzes eine Schicht aus Inconel 625 zu verwenden. Auch die allgemeinen Angaben über die Eigenschaften von Inconel 625 in der Druckschrift D3, d. h. eine gute Stoßfestigkeit, Zähigkeit und mechanische Belastbarkeit, können nicht dazu führen, daß der Fachmann dieses Material als Schicht im Bereich der Sitzpartie anbringen würde, da diese Angaben nicht in Verbindung mit einer Schicht sondern mit einem Gesamtkörper zu verstehen sind und daraus eine Eignung für eine ständige Stoßbelastung einer auf einer Legierung Nimonic 80A oder Nimonic 81 aufgetragenen Schicht aus Inconel 625 im Ventilsitzbereich eines Auslaßventiles nicht ohne weiteres hergeleitet werden kann. Gerade in diesem Bereich muß damit gerechnet werden, daß bereits kleine Rißbildungen zu starken Erosionen und Korrosionen führen

können. Nachdem selbst in Verbindung mit einem anderen Ventilkörpermaterial als Nimonic die Legierung Inconel 625 als Schichtmaterial im Ventilsitzbereich nicht vorgeschlagen ist (vgl. Druckschrift D4), kann ohne rückschauende Betrachtungsweise nicht davon ausgegangen werden, daß eine Beschichtung mit Inconel 625 eines aus Nimonic 80A oder Nimonic 81 bestehenden Auslaßventils im Sitzbereich naheliegend sei.

Auch die Druckschrift D4 in Verbindung mit den Angaben in der Druckschrift D3 und der Druckschrift D2 oder D1 kann daher den Gegenstand des Anspruches 1 nicht nahelegen.

- 5.6 Die Auslaßventile nach den Ansprüchen 1 und 2 beruhen daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 5.7 Da bereits die Gegenstände der Ansprüche 1 und 2 erfinderisch sind, kann der Herstellung dieser Gegenstände nach Anspruch 7 die erfinderische Tätigkeit nicht abgesprochen werden. Aus der Druckschrift D1 ist es zwar bekannt, die dort vorgesehene Schicht im Bereich des Ventilsitzes zu verformen und es ist auch eine Behandlung bei 700° nach der Verformung angegeben (vgl. Seite 10, Zeilen 15 bis 17 und 26 bis 28), doch handelt es sich dabei um ein anderes Schichtmaterial als Inconel 625 oder Inconel 671 und auch um ein Verfahren, bei dem beim Auftragen der zweiten korrosionsfesten Legierung auf den Grundkörper eine dritte Legierung als Schichtmaterial entsteht.
- 5.8 Auch das Verfahren nach Anspruch 7 beruht daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 5.9 Die Ansprüche 1, 2 und 7 haben daher Bestand.

- 5.10 Die Ansprüche 3 bis 6, die Weiterbildungen der Ventile nach den Ansprüchen 1 oder 2 betreffen und die Ansprüche 8 bis 11, die weitere Ausgestaltungen des Verfahrens nach Anspruch 7 betreffen, können ebenfalls aufrechterhalten werden.
6. Die von der Beschwerdeführerin vorgetragene Argumente konnten den Bestand des erteilten Patentes nicht in Frage stellen.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

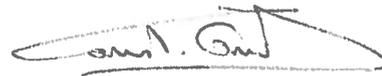
Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:



G. Magouliotis

Der Vorsitzende:



C. Andries

By *h*

