



# BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 317/07

---

(AktENZEICHEN)

Verkündet am  
4. Februar 2010

...

## BESCHLUSS

In der Einspruchssache

...

**gegen das Patent 103 38 770**

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 4. Februar 2010 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Dehne, der Richterin Pagenberg LL.M. Harv., des Richters Dipl.-Ing. Rippel und der Richterin Dipl.-Ing. Dr. Prasch

beschlossen:

Das Patent 103 38 770 wird aufrecht erhalten.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 23. August 2003 beim Patentamt eingereichte Patentanmeldung 103 38 770 ist das Patent DE 103 38 770 B4 mit der Bezeichnung „Zentrifugalabscheider und Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes“ mit Beschluss vom 17. März 2005 erteilt und die Patenterteilung am 25. August 2005 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent hat die Firma

A... AB in  
T... in S...,

am 25. November 2005 Einspruch erhoben.

Die Einsprechende hat zur Stützung ihres Vorbringens neben den im Prüfungsverfahren in Betracht gezogenen Druckschriften

DE 100 44 615 A1

US 2127 746 (E2)

noch auf die folgenden Druckschriften verwiesen:

WO 99/056883 A1 (E1)

US 5 637 217 A (E3)

US 6 364 822 B1 (E4)

WO 03/061838 A1 (E5)

WO 03/037521 A1 (E6).

Die Einsprechende hat ausgeführt, dass es dem Gegenstand nach dem Anspruch 1 an der erforderlichen Neuheit fehle, weil sich sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 in der Druckschrift E1 finden ließen und sich die E1 auch mit der Reinigung von Gasen von ÖL und Feststoffrückständen befasse. Damit aber falle auch der nebengeordnete Anspruch 12, da dieser im Grunde ein Verfahren zur Reinigung unter Verwendung eines Zentrifugalabscheiders gemäß Anspruch 1 betreffe. Die Druckschrift E1 zeige insbesondere in Figur 5 einen als Tellerseparator ausgeführten Zentrifugalabscheider mit einem Rotor (42) und einem Korb (59), der über dem obersten Teller (60) in Strömungsrichtung des Fluids, d. h. dem Teller, der zuletzt angeströmt werde, drehfest verbunden sei, wobei der Korb (59) sowohl einen tellerförmigen Teil aufweise, der von einer oberen Gehäuswandung des Rotors (42) gebildet werde und koaxial zur Rotorachse und parallel zu den Tellern (60) angeordnet sei, als auch einen im Wesentlichen zylindrischen Teil, der von einer zylindrischen Wandung (59) gebildet werde und sich in Richtung der weiteren Teller (60) erstrecke und parallel zur oberen Gehäuswandung (40), dem Stator verlaufe. Insbesondere der obere Teil des Rotors, mit dem die Teller drehfest verbunden seien, entspreche bei der Ausführungsform nach der Figur 5 einem Korb im streitpatentgemäßen Sinne.

Der Gegenstand nach dem Anspruch 1 beruhe nach Auffassung der Einsprechenden auch nicht auf erfinderischer Tätigkeit. Den Ausgangspunkt hierfür bilde die Druckschrift E2, die in Figur 2 eine Tellerzentrifuge zur Abscheidung von Feuchtigkeit aus Druckluft mit einer Kappe (cap) über dem oberen Teller aufzeige, die

der Form des Korbs nach Anspruch 1 des Streitpatents entspreche, aber feststehend sei, so dass der einzige Unterschied des Patentgegenstands darin bestehe, dass der Korb mit dem Rotor mitdrehend sei. Hinweise zu diesem Unterschiedsmerkmal aber erhalte der Fachmann aus den Druckschriften E3 oder E4, da die dort beschriebenen Freistrahlezentrifugen auch zur Reinigung von anderen „Fluids“ außer Öl einsetzbar seien (vgl. E3, Sp. 5, Z. 7 ff.) und die E3 in Fig. 11 und analog die E4 in Fig. 1 jeweils einen Korb mit einem tellerförmigen und einem zylinderförmigen Teil zeigten, der sich mit dem Rotor mitdrehe, so wie er im Anspruch 1 beansprucht werde. Aber auch die Druckschrift E1 zeige in der Figur 5 einen Korb, der mit dem Rotor drehfest verbunden sei. Daher sei durch eine Kombination der Druckschrift E2 mit der Druckschrift E3 oder E4 oder auch hilfsweise mit der Druckschrift E1 der Gegenstand nach dem Anspruch 1 und somit auch das Verfahren nach dem Anspruch 12 nahegelegt.

Die Einsprechende stellt den Antrag,

das Patent 103 38 770 zu widerrufen.

Die Patentinhaberin hat dem Einspruchsvorbringen widersprochen.

Sie stellt den Antrag,

das Patent aufrecht zu erhalten.

Sie hat im Wesentlichen ausgeführt, dass die Druckschrift E1 die Neuheit der Ansprüche 1 und 12 nicht in Frage stellen könne, weil weder die Figur 5 noch die Figur 7 einen Korb im Sinne des Streitpatents offenbare. Der über dem Tellerstapel angeordnete Korb gemäß dem Anspruch 1 des Streitpatents weise keine Teller auf, aber rotiere mit den Tellern der Tellerzentrifuge gemeinsam mit, um der Bildung von Wirbeln im Scherfeld zwischen feststehender Außenwand und rotierenden Tellern entgegen zu wirken und dadurch die Strömung zu beruhigen. Die

Druckschrift E1 hingegen zeige feststehende Teller (62) und ein „cylindrical surrounding (59)“ mit festmontierten Tellern (60), das sich gegenüber den feststehenden Tellern (62) drehe, wobei genau die Wirbel entstünden, die im Streitpatent vermieden werden sollten.

Der Zentrifugalabscheider gemäß Anspruch 1 und das Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes nach Anspruch 12 seien aber auch erfinderisch, weil die Druckschrift E2 nur eine nicht rotierende Endkappe zeige und die Druckschriften E3, E4 und E1 lediglich Freistahlzentrifugen zeigten, bei denen das zu reinigende Medium mit einer Haube fest umschlossen sei, damit sich im Rotor der notwendige Druck zum Antrieb der Zentrifuge aufbauen könne. Der Fachmann hätte nach Auffassung der Patentinhaberin keinerlei Veranlassung, die Hauben den Freistahlzentrifugen nach E3, E4 oder E1 zu entnehmen und auf die Druckschrift E2 zu übertragen, denn dazu wären mehrere Schritte erforderlich und die Teilelehre zu weit hergeholt.

Der geltende erteilte Patentanspruch 1 lautet:

„Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln, insbesondere zur Entölung von Kurbelgehäusegasen einer Brennkraftmaschine, wobei der Zentrifugalabscheider als Tellerseparator (10) ausgeführt ist, mit einem Gemischeinlass (18) für die Öl- und/oder Feststoffpartikel behaftete Luft, einem Luftauslass (31) für Reinluft und einem Ölauslass (19) für Öl und/oder Feststoffpartikel, mit einem als Gehäuse ausgebildeten Stator (11, 12), in dem ein Rotor (14) angeordnet ist, der mehrere Teller (24, 25) aufweist, die entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse (20) angeordnet sind, wobei der Rotor korrespondierend mit einem Antrieb (17) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass über dem obersten Teller (25) ein Korb (21) mit dem Rotor (14)

drehfest verbunden ist, wobei der Korb (21) einen tellerförmigen Teil (22), welcher koaxial zur Rotorachse (20) und im wesentlichen parallel zu den Tellern (24, 25) angeordnet ist und einen im wesentlichen zylinderförmigen Teil (23), welcher sich in Richtung der weiteren Teller (24, 25) erstreckt und im wesentlichen parallel zum Stator (11, 12) verläuft, aufweist.“

Der erteilte Patentanspruch 12 lautet:

„Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes, insbesondere eines Kurbelgehäuseentlüftungsgases, wobei ein Öl- und/oder Feststoffpartikel belasteter Fluidstrom durch einen Gemischeinlass in einen Tellerseparator (10), aufweisend ein Gehäuse (11, 12) welches den Stator bildet und einen konzentrisch im Gehäuse angeordnetem Rotor (14) eingeleitet wird, wobei der Rotor (14) mehrere Teller (24, 25) aufweist, die entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse angeordnet sind, wobei der Rotor (14) korrespondierend mit einem Antrieb (17) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidstrom einen Spalt zwischen dem untersten Teller (24) und einem den Teller überdeckenden Korb (21), welcher einen tellerförmigen Anteil (22) und einen zylinderförmigen Anteil (23) aufweist, passiert, wobei auf den untersten Teller (24) weitere Teller (25) folgen bis zum tellerförmigen Teil (22) des Korbes und wobei der Fluidstrom durch die Rotation der Teller (24, 25) und des Korbes (21), die drehfest mit dem Rotor (14) verbunden sind, in Rotation versetzt wird, wobei hierdurch die Öl- und/oder Feststoffpartikel durch die Zentrifugalkraft an den Tellern (24, 25) und/oder am Korb (21) abgeschieden werden und der gereinigte Fluidstrom den Tellerseparator (10) durch einen Luftauslass (31) verlässt und die abgeschiedenen Öl-

und/oder Feststoffpartikelanteile durch einen Ölauslass (19) ausgetragen werden.“

Zum Wortlaut der geltenden untergeordneten Ansprüche 1 - 11 sowie 13 und 14 wird auf die Patentschrift und wegen weiterer Einzelheiten auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Über den Einspruch, der nach dem 1. Januar 2002 und vor dem 1. Juli 2006 eingelegt worden ist, hat der zuständige Technische Beschwerdesenat gemäß § 147 Abs. 3 PatG a. F. zu entscheiden, da die mit der Einlegung des Einspruchs begründete Entscheidungsbefugnis durch die spätere Aufhebung der Vorschrift nicht entfallen ist (vgl. auch BGH GRUR 2007, 859, 861 und 862 ff. - Informationsübermittlungsverfahren I und II; bestätigt durch BGH, Beschluss vom 9.12.2008 - X ZB 6/08 Ventilsteuerung - GRUR 2009, 184 - 185).

Der form- und fristgerecht eingelegte Einspruch ist zwar zulässig, hat in der Sache aber keinen Erfolg.

Dem Patentgegenstand liegt eine patentfähige Erfindung zu Grunde.

1. Der Patentgegenstand betrifft nach dem erteilten Anspruch 1 einen Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln und nach dem erteilten Anspruch 12 ein Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes.

## 1.1 Anspruch 1

Wie aus der Beschreibungseinleitung ersichtlich, geht die Streitpatentschrift von einem als Tellerseparator ausgeführten Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln als Stand der Technik aus, wie er aus der DE 100 44 615 A1 bekannt geworden sei [0002]. Bei einem solchen herkömmlichen System bestehe jedoch gemäß Streitpatentschrift der Nachteil, dass mit steigender Tellerzahl der Volumenstrom pro Tellerspalt stark ansteige, wodurch die Öl- und/oder Feststoffpartikel teilweise durch ihre stark erhöhte Geschwindigkeit nicht an den Tellern abgeschieden, sondern mit dem Gasstrom durch den Gasauslass ausgetragen würden, wobei eine Ursache für die Ungleichverteilung der Strömung Wirbelsysteme im Scherfeld zwischen rotierendem Tellerstapel und feststehender Gehäusewand seien [0005].

Hieraus ergibt sich die Aufgabe des Streitpatents, einen Zentrifugalölabscheider zu schaffen, der einfach in der Herstellung ist, eine besonders hochwertige Ölabscheidung ermöglicht und der eine möglichst gleichmäßige Strömungsverteilung aufweist [0003].

Der erteilte Patentanspruch 1 beschreibt zur Lösung dieser Aufgabe einen Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln mit den folgenden Merkmalen:

1. Der Zentrifugalabscheider ist als Tellerseparator (10) ausgeführt,
  - 1.1 mit einem Gemischeinlass (18) für die Öl und/oder Feststoffpartikel behaftete Luft,
  - 1.2 mit einem Luftauslass (31) für Reinluft und

- 1.3 mit einem Ölauslass (19) für Öl und/oder Feststoffpartikel,
- 1.4 mit einem als Gehäuse ausgebildeten Stator (11, 12),
- 1.5 mit einem Rotor (14), der in dem Stator angeordnet ist.
  - 1.5.1 wobei der Rotor mehrere Teller (24, 25) aufweist, die entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse (20) angeordnet sind,
  - 1.5.2 wobei der Rotor korrespondierend mit einem Antrieb (17) verbunden ist,
- 1.6 mit einem Korb (21), der über dem obersten Teller (25) mit dem Rotor (14) drehfest verbunden ist,
  - 1.6.1 wobei der Korb (21) einen tellerförmigen Teil (22) aufweist, welcher koaxial zur Rotorachse (20) und im Wesentlichen parallel zu den Tellern (24, 25) angeordnet ist, und
  - 1.6.2 einen im Wesentlichen zylinderförmigen Teil (23), welcher sich in Richtung der weiteren Teller (24, 25) erstreckt und im Wesentlichen parallel zum Stator (11, 12) verläuft.

Bei der obigen Merkmalsgliederung zu Patentanspruch 1 wurde der nicht beschränkend wirkende Ausdruck „insbesondere zur Entölung von Kurbelgehäuse-

gasen einer Brennkraftmaschine“ (Zeilen 3 und 4 des Anspruchstextes der Streitpatentschrift) fortgelassen.

Die Merkmale 1. bis 1.5.2 betreffen einen herkömmlichen als Tellerseparator ausgebildeten Zentrifugalabscheider, wie er bereits in der oben beschriebenen DE 100 44 615 A1 aufgezeigt worden ist (vgl. Streitpatentschrift Abs. [0002]). Die Merkmale 1.1 bis 1.3 beziehen sich auf einen Gemischeinlass (18) für die Öl und/oder Feststoffpartikel behaftete Luft, einen Luftauslass (31) für Reinluft und einen Ölauslass (19) für die abgeschiedenen Öl und/oder Feststoffpartikel und befassen sich demnach mit der Material-Zu- und Abfuhr. Der Ölauslass (19) kann dabei gemäß Streitpatentschrift im unteren Bereich des Tellerseparators liegen und ist am günstigsten am tiefsten Punkt angeordnet (Abs. [0015]). Der Luftauslass (31) für die Reinluft hingegen ist am oberen Ende des Tellerseparators vorgesehen, wie aus Figur 1 ersichtlich ist, dort über einen Hohlraum (30) im Rotor, der im weiteren Verlauf mit dem Luftauslass versehen ist (Abs. [0021]).

Die Merkmale 1.4 bis 1.5.2 hingegen beziehen sich auf die bauliche Ausgestaltung des Tellerseparators mit einem Gehäuse, das als Stator (11, 12) dient (Merkmal 1.4) und in dem ein Rotor (14) mit mehreren Tellern (24, 25) angeordnet ist, die entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse (20) angeordnet sind (Merkmale 1.5 und 1.5.1).

Damit der Rotor sich drehen kann, ist des Weiteren noch ein Antrieb vorgesehen, mit dem der Rotor korrespondierend verbunden ist (Merkmal 1.5.2). Der Antrieb kann gemäß Streitpatentschrift außerhalb des Tellerseparators angeordnet und korrespondierend mit der Rotorwelle verbunden oder als elektrischer Antrieb in die Rotorwelle integriert sein und kann über entsprechende Radiallager im Gehäuse-oberteil und -Unterteil drehbar gelagert sein (Absatz [0015] Mitte u. [0021]).

Um aufgabengemäß eine besonders hochwertige Ölabscheidung und möglichst gleichmäßige Strömungsverteilung zu erzielen, ist die Tellerzentrifuge gemäß Anspruch 1 des Streitpatents außerdem noch mit einem Korb (21) versehen, der über dem obersten Teller (25) mit dem Rotor (14) drehfest verbunden ist (Merkmal

1.6). Durch diese drehfeste Verbindung kann sich der Korb mit dem Rotor mitdrehen, so dass bei Antrieb des Rotors nicht nur die Teller, sondern gleichzeitig auch der Korb mit diesen in Rotation versetzt wird.

Der Korb (21) selbst besteht aus einem tellerförmigen Teil (22), das oberhalb der Teller koaxial zur Rotorachse (20) und im Wesentlichen parallel zu den Tellern (24, 25) angeordnet sein soll (Merkmal 1.6.1), und einem daran anschließenden im Wesentlichen zylinderförmigen Teil (23), der sich in Richtung der weiteren Teller (24, 25) erstrecken und im Wesentlichen parallel zum Stator (11, 12) verlaufen soll (Merkmal 1.6.2). Die Bedeutung der Angabe im letzten Merkmal 1.6.2 des Anspruchs 1 „in Richtung der weiteren Teller“ im streitpatentgemäßen Sinne lässt sich zum einen dem Unteranspruch 2 entnehmen, wonach sich der zylinderförmige Teil (23) des Korbs in axialer Richtung wenigstens über einen Teller (25) erstrecken kann und diesen dabei überdeckt, und zum anderen der Figur 1 des Streitpatents, gemäß der sich der zylinderförmige Teil (23) des Korbs in axialer Richtung über alle Teller des Tellerseparators erstreckt, um alle Teller gegenüber der festen Gehäusewand (Stator 12) abzudecken. Eine solche Erstreckung über alle Teller beschreibt die Streitpatentschrift auch in der Figurenbeschreibung in Absatz [0021], wo sie ausführt, dass das zu reinigende Fluid durch den Fluideinlass (18) in den Tellerseparator (10) strömt, auf den untersten Teller trifft und durch Rotation des Rotors ebenfalls in Rotation versetzt wird, so dass das belastete Fluid am äußeren Teller vorbeiströmt und in den zwischen Korb und Tellern gebildeten Korbraum (33) strömt. Diese Korbwandgestaltung über alle Teller ergibt sich in ähnlicher Weise auch aus dem Verfahrensanspruch 12, wonach u. a. der Fluidstrom einen Spalt zwischen dem untersten Teller (24) und einem den Teller überdeckenden Korb (21), welcher einen tellerförmigen Anteil (22) und einen zylinderförmigen Anteil (23) aufweist, passiert, wobei auf den untersten Teller (24) weitere Teller (25) folgen.

Durch einen solchen Korb will das Streitpatent verhindern, dass sich zwischen dem rotierenden Tellerstapel und der feststehenden Gehäusewandung Wirbel bil-

den, wenn Luft oder Gase durch die Tellerzentrifuge strömen. Wie die Streitpatentschrift in Absatz [0005] ausführt, hätten Versuche ergeben, dass der mitrotierende Korb eine deutliche Vergleichmäßigung der Strömungsverteilung über die Stapelhöhe der Teller ergebe. Der Fluidstrom kann sich dadurch zwischen den rotierenden Tellern und der mitrotierenden Korbbinnenwand ohne Bildung von Wirbeln verteilen, in dem - je nach den herrschenden Strömungsgeschwindigkeiten und Druckverhältnissen - ein Teil des Fluids am äußeren Umfang der weiteren Teller vorbeiströmt und weiterer Teil des Fluids in den Spalt zwischen den einzelnen Tellern (25) strömt und einen Rotor nahen Ringraum erreicht, von wo es durch Durchgangsöffnungen (26) in den Tellern (25) durch eine Zugangsöffnung (29) in den Hohlraum (30) der Rotorwelle (20) strömen und diese durch einen Luftauslass gereinigt verlassen kann (Absatz [0021] bzw. Seite 5, rechte Spalte oben). Die Öl- und/ oder Feststoffpartikel jedoch scheiden sich an den Tellern oder am Korb bedingt durch die auf sie wirkende Zentrifugalkraft ab, wobei sie sich durch ihre Kohäsionskraft noch aneinander binden und anschließend durch ihre Schwerkraft am Boden des unteren Gehäuseteils (12) sammeln, um dann durch den Ölablass (19) ausgetragen zu werden ([0021] bzw. Seite 5, rechte Spalte Mitte).

Die Reinigungswirkung beruht demnach auf der Zentrifugalkraft, die auf die Öl- und/ oder Schmutzpartikel einwirkt, wenn das Fluid (Gas oder Luft) durch die rotierenden Teller und den mitrotierenden Korb ebenfalls in Rotation versetzt wird, wodurch sich die Öl- und Schmutzpartikel aufgrund ihrer Schwerkraft aus dem Fluid absetzen.

## 1.2 Verfahrensanspruch 12

Darüber hinaus führt die Streitpatentschrift noch als weitere Aufgabe die Angabe eines Verfahrens zur Reinigung eines Fluidstromes durch einen Zentrifugalabscheider an [0003], das in dem erteilten Patentanspruch 12 beschrieben ist und folgende Merkmale aufweist, wobei der nicht beschränkend wirkende Ausdruck „insbesondere eines Kurbelgehäuseentlüftungsgases“ (Zeilen 2 und 3 des Anspruchstextes der Streitpatentschrift) fortgelassen wurde:

1. Ein Öl- und/oder Feststoffpartikel belasteter Fluidstrom wird durch einen Gemischeinlass in einen Tellerseparator (10) eingeleitet.
  - 1.1 Der Tellerseparator (10) weist ein Gehäuse (11, 12) auf, welches den Stator bildet, und
  - 1.2. einen konzentrisch im Gehäuse angeordneten Rotor (14).
    - 1.2.1 Der Rotor (14) weist mehrere Teller (24, 25) auf, die entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse angeordnet sind.
    - 1.2.2 Der Rotor (14) ist korrespondierend mit einem Antrieb (17) verbunden.
  - 1.3 Der Tellerseparator (10) weist einen die Teller überdeckenden Korb (21) auf,
    - 1.3.1 wobei der Korb einen tellerförmigen Anteil (22) und einen zylinderförmigen Anteil (23) aufweist.
2. Der Fluidstrom passiert einen Spalt zwischen dem untersten Teller (24) und einem den Teller überdeckenden Korb (21),
  - 2.1 wobei auf den untersten Teller (24) weitere Teller (25) folgen bis zum tellerförmigen Teil (22) des Korbes.

3. Der Fluidstrom wird durch die Rotation der Teller (24, 25) und des Korbes (21), die drehfest mit dem Rotor (14) verbunden sind, in Rotation versetzt.
  - 3.1 Hierdurch werden die Öl- und/oder Feststoffpartikel durch die Zentrifugalkraft an den Tellern (24, 25) und/oder am Korb (21) abgeschieden und
  - 3.2 der gereinigte Fluidstrom verlässt den Tellerseparator (10) durch einen Luftauslass (31) und
  - 3.3 die abgeschiedenen Öl- und/oder Feststoffpartikelanteile werden durch einen Ölauslass (19) ausgetragen.

Demnach ist zunächst als erster Verfahrensschritt vorgesehen, dass ein Öl- und/oder Feststoffpartikel belasteter Fluidstrom durch einen Gemischeinlass in einen Tellerseparator eingeleitet wird (vgl. Merkmal 1).

Der Tellerseparator selbst weist hinsichtlich seiner Ausgestaltung an sich im Wesentlichen die Merkmale 1.1 und 1.4 bis 1.5.2 des auf einen Zentrifugalabscheider gerichteten Anspruchs 1 auf, nämlich einen Gemischeinlass, ein Gehäuse, das den Stator bildet (Merkmal 1.1), und einen konzentrisch im Gehäuse angeordneten Rotor (Merkmal 1.2), der mehrere Teller aufweist, die entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse angeordnet sind (Merkmal 1.2.1), wobei der Rotor korrespondierend mit einem Antrieb verbunden ist (Merkmal 1.2.2). Auch die für eine Strömungsberuhigung des Fluids getroffenen Vorkehrungen, im Wesentlichen die Merkmale 1.6 bis 1.6.2 des Anspruchs 1 gehen sinngemäß aus den entsprechenden Merkmalen des Anspruchs 12 hervor, indem dort nur mit anderen Worten ausgeführt ist, dass ein die Teller überdeckender Korb vorgesehen ist, welcher einen tellerförmigen Anteil und einen zylinderförmigen Anteil aufweist (Merkmale 1.3 und 1.3.1), da der Fluidstrom gemäß einem zweitem

Verfahrensschritt (Merkmal 2) einen Spalt zwischen dem untersten Teller (24) und einem den Teller überdeckenden Korb (21) passiert, wobei auf den untersten Teller (24) weitere Teller (25) folgen bis zum tellerförmigen Teil des Korbs, sodass sich hierzu der zylinderförmige Teil des Korbs zwingend bis zum untersten Rotorteller erstreckt und damit alle Rotorteller überdeckt.

Ebenso wie im Merkmal 1.6 des Anspruchs 1 ist auch im Anspruch 12 die drehfeste Verbindung des Korbes (21) mit dem Rotor (14) über dem obersten Teller (25) beschrieben, da dort der Fluidstrom gemäß einem dritten Verfahrensschritt (Merkmal 3) durch die Rotation der Teller (24, 25) und des Korbes (21), die drehfest mit dem Rotor (14) verbunden sind, in Rotation versetzt wird.

Welche Auswirkungen die Rotation des Fluidstroms hat, ist im Merkmal 3.1 des Anspruchs 12 erläutert, wonach die Öl- und/oder Feststoffpartikel durch die Zentrifugalkraft an den Tellern und/oder am Korb, nämlich seiner inneren Mantelfläche, abgeschieden werden.

Schließlich sind im Anspruch 12 ebenso wie in den Merkmalen 1.2 und 1.3 des Anspruchs 1 ein Luftauslass für Reinquft und ein Ölauslass für Öl und/oder Feststoffpartikel vorgesehen, da nach Merkmal 3.2 des Anspruchs 12 der gereinigte Fluidstrom den Tellerseparator durch einen Luftauslass verlässt und nach Merkmal 3.3 des Anspruchs 12 die abgeschiedenen Öl- und/oder Feststoffpartikelanteile durch einen Ölauslass ausgetragen werden.

Nach alledem geht der auf ein Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes gerichtete Anspruch 12 in seinen wesentlichen Merkmalen nicht über das hinaus, was der auf einen Zentrifugalabscheider gerichtete Anspruch 1 als technisch gegenständliche Voraussetzungen für die Strömungsberuhigung des Fluidstroms beim Durchströmen des Tellerseparators kennzeichnet. Er ist vielmehr enger gefasst, denn der zylindrische Anteil des Korbes erstreckt sich bis zum unteren Teller des Rotors, dort wo das Fluid in den Tellerseparator eintritt.

2. Der Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln nach Patentanspruch 1 ist ebenso wie das entsprechend ausgestaltete, für den Betrieb eines Tellerseparators vorgesehene Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes nach Patentanspruch 12 neu.

Keine der im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen zeigt und/oder beschreibt einen Zentrifugalabscheider bzw. ein Verfahren mit sämtlichen Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 12.

Die WO 99/56883 A1 (E1) bezieht sich wie das Streitpatent auf die Reinigung von Gasen, insbesondere von Kurbelgehäusegasen einer Brennkraftmaschine von darin enthaltenen Öl- und/oder Feststoffpartikeln mittels eines Zentrifugalabscheiders (E1, S. 1, Z. 1 - 17). Hierzu schlägt die E1 einen Zentrifugalrotor vor, der eine Trennkammer umgibt und damit bildet, durch den die Gase in eine Drehbewegung versetzt werden, so dass sich die Öl- und/oder Feststoffpartikel mittels Zentrifugalkraft abscheiden (S. 2, Z. 20 - 25; S. 3, Z. 5 - 8). Um den Zentrifugalrotor auf einfache Weise mit möglichst hoher Drehzahl antreiben und gleichzeitig auch möglichst nahe an der Brennkraftmaschine positionieren zu können, ist außerdem zum Antrieb des Zentrifugalrotors anders als gemäß Streitpatent vorgesehen, dass ein weiteres von der Verbrennungsmaschine erzeugtes Druckmedium (pressure fluid) dazu genützt wird, den Rotor anzutreiben (S. 2, Z. 26 - 29; S. 3, Z. 9 - 20). Dieser Vorschlag gemäß E1 beruht auf dem Grundgedanken, dass in einer Verbrennungsmaschine normalerweise schon für die eigenen Bedürfnisse verschiedene Druckmedien von der Verbrennungsmaschine erzeugt werden (S. 3, Z. 22 - 29). Insbesondere bei Dieselmotoren werde zu Reinigungszwecken üblicherweise Öl durch die Maschine gepumpt und zur Reinigung dieses Öls passiere ein Teilstrom einen sog. „reaction-driven“ Zentrifugalabscheider, wobei der Teilstrom derart aus dem Zentrifugalabscheider ausströme, dass er einen Drehimpuls auf den Rotor ausübe, der ihn in eine Drehbewegung versetze (S. 4, Z. 22 - 29). Um diesen Effekt zu nutzen, kombiniert die Druckschrift E1 den Zentrifugalrotor zur Reinigung der Verbrennungsgase mit einem Zentrifugalabscheider, der zur Reinigung des

Maschinenreinigungöls vorgesehen ist (S. 4, Z. 22 - 29; Fig. 5). Deshalb ordnet die E1 beide Abscheidevorrichtungen in einer einzigen, gemeinsamen Gehäusekammer (chamber 41) an, die aus einem feststehenden oberen und unteren Gehäuseteil (39 und 40) besteht, wie insbesondere aus der Darstellung in Figur 5 ersichtlich ist.

Demnach weist die in der Druckschrift E1 beschriebene Vorrichtung ein dem Stator nach Merkmal 1.4 des Anspruchs 1 des Streitpatents entsprechendes Gehäuse auf, das eine Kammer (41) umfasst, in der entsprechend Merkmal 1.5 ein Rotor (42) angeordnet ist (S. 9, Z. 5 - 7; Fig. 5). Das Gehäuse ist mit einem Gemischeinlass (gas inlet 45) für das mit Öl und/oder Feststoffpartikeln behaftete Verbrennungsgas (crankcase gas) (siehe unteres Gehäuseteil (39)) (vgl. Merkmal 1.1) sowie mit einem Gasauslass (central pipe 61) für das gereinigte Gas, nämlich die Reinluft (siehe oberes Gehäuseteil (40)) (vgl. Merkmal 1.2), für den Ölauslass ist jedoch anders als gemäß Merkmal 1.3 ebenfalls die Gaseinlassöffnung (45) vorgesehen (E1, S. 12, Z. 1 - 3 u. Z. 10 - 14).

Der Rotor selbst ist im unteren Gehäuseteil (39) um eine vertikale Drehachse drehbar befestigt (S. 9, Z. 8 - 9), ist aber anders als die streitpatentgemäße Abscheidevorrichtung nicht allein für die Reinigung der Verbrennungsgase der Verbrennungsmaschine, sondern auch für die Reinigung des Maschinenreinigungöls und den Selbstantrieb des Rotors durch den austretenden Ölstrom ausgebildet (S. 9, Z. 11 - 16). Dafür umfasst der Rotor eine untere Basisplatte (lower base plate 46) und eine darauf gesetzte Abdeckung (cover 47), die einen Raum für die Reinigung des Maschinenreinigungöls bilden (S. 9, Z. 22 - 25). Wie weiterhin aus der Figur 5 ersichtlich ist, umfasst der Rotor außerdem noch eine zylindrische Gehäusewand (cylindrical surrounding wall 59), die die Abdeckung (47) auf ihrer Oberseite trägt und die mit mehreren kegelstumpffartigen Abschnitten (frustoconical partitions 60) versehen ist, axial voneinander beabstandet und koaxial zur Rotorachse angeordnet sind (S. 11, Z. 11 - 15). Die zylindrische Gehäusewand (59) bildet zusammen mit der Abdeckung (47) des Rotors (42) eine Kammer aus, die für die Reinigung des Verbrennungsgases vorgesehen ist. Die zylindrische Gehäusewand (59) ist demnach drehbar mit der Abdeckung verbunden und

stellt einen Teil des Rotors (42) dar (S. 11, Z. 15 - 16). Durch diese feste Verbindung mit dem Rotor (42) aber dreht sich die zylindrische Gehäusewand (59) zusammen mit dem Rotor (42) mit, der seinerseits wiederum von dem Druckimpuls des aus einer Auslassdüse (outlet nozzle 57) austretenden Maschinenöls angetrieben ist (S. 9, Z. 14 - 17).

Demnach ist der im unteren Gehäuseteil (39) angeordnete Zentrifugalabscheider für die Reinigung des Maschinenöls und der unmittelbar darüber im oberen Gehäuseteil (40) angeordnete Zentrifugalabscheider für die Reinigung der Gase vorgesehen und beide sind durch den austretenden Maschinenöl-Druckstrahl angetrieben (S. 6, 12 - 14).

Von dieser Abscheidevorrichtung aber unterscheidet sich der Zentrifugalabscheider nach Anspruch 1 des Streitpatents dadurch, dass ein Korb vorgesehen ist, der über dem obersten Teller mit dem Rotor drehfest verbunden ist (Merkmal 1.6), der einen tellerförmigen Teil (22) aufweist, welcher koaxial zur Rotorachse und im Wesentlichen parallel zu den Tellern angeordnet ist (Merkmal 1.6.1), und einen im Wesentlichen zylinderförmigen Teil (23), welcher sich in Richtung der weiteren Teller erstreckt und im Wesentlichen parallel zum Stator verläuft (Merkmal 1.6.1).

Die Einsprechende vertritt die Auffassung, dass die Vorrichtung gemäß Druckschrift E1 auch einen Korb aufweise und hat in der mündlichen Verhandlung anhand von vergrößerten und farbig markierten Skizzen zu den Figuren 5 und 7 der E1 erläutert, dass von dem oberen, flachen Teil der Abdeckung (47) (rot markiert) ein tellerförmiger Teil gebildet werde, welcher koaxial zur Rotorachse und im Wesentlichen parallel zu den Tellern (60) angeordnet sei (vgl. Merkmal 1.6.1), und von der zylindrischen Gehäusewand (59) (grün markiert) ein im Wesentlichen zylinderförmiger Teil gebildet werde, der sich wie der Korb gemäß Streitpatent in Richtung der weiteren Teller erstrecke und im Wesentlichen parallel zum Stator verlaufe (vgl. Merkmal 1.6.2). Wie aus den Figuren 5 und 7 ersichtlich, sei der Korb auch über dem letzten und damit im strömungstechnischen Sinne „obersten“

Teller (60) angeordnet und folglich mit dem Rotor (42) drehfest verbunden (vgl. Merkmal 1.6).

Bei einer solchen Auslegung der in den Figuren 5 und 7 gezeigten Abscheidevorrichtungen würde jedoch der Rotor für die Gasreinigung, nämlich die zylindrische Gehäusewand (59) und der flache obere Teil der Abdeckung (47), gleichzeitig auch den Korb bilden.

Dieser Auffassung kann der Senat nicht folgen. Ein Korb, der gleichzeitig auch als Rotor dient, ist bei dem Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents nämlich nicht vorgesehen, da gemäß dem Merkmal 1.6 des Anspruchs 1 des Streitpatents der Korb zusätzlich - als ein separates Bauteil - vorgesehen ist. Auch aus der Streitpatentschrift sowie aus der Figur 1 geht nichts anderes hervor, weil auch demnach der Korb drehfest mit dem Rotor verbunden ist und die Rotorteller überdeckt, und folglich der Korb nur als ein separates Bauteil zusätzlich zu dem Rotor vorgesehen ist, um dem Entstehen von Verwirbelungen zwischen den Rotortellern und der feststehenden Gehäusewand entgegen wirken zu können.

Einen zusätzlichen Korb zeigt die E1 somit nicht auf. Die in Figur 5 dargestellte zylindrische Gehäusewand (59) bildet zusammen mit dem flachen oberen Teil der Abdeckung (47) des Rotors (42) den Rotorraum, in dem konische Rotorteller (60) für die Abscheidung der festen und/oder flüssigen Partikel angeordnet sind. Die Fig. 7 zeigt ebenfalls einen Rotor, dort mit Bezugszeichen (67), mit einer sich nach oben erstreckenden zylindrischen Wandung, die eine zylindrische Trennkammer (69) umfasst, in der konisch ausgebildete Rotorteller angeordnet sind, durch die das Gas in deren Zwischenräumen in eine Drehbewegung versetzt wird, so dass Partikel oder Flüssigkeitstropfen an der Unterseite der Teller nach außen wandern und schließlich an der zylindrischen Gehäusewand gesammelt werden, von wo sie entweder kontinuierlich oder von Zeit zu Zeit entfernt werden können (E1, S. 15, Z. 14 - S. 16, Z. 3).

Folglich kann der Fachmann, ein Diplom-Ingenieur des Maschinenbaus mit zumindest Fachhochschulabschluss und besonderen Kenntnissen und Erfahrungen

auf dem Gebiet der Reinigung von Fluiden mittels Zentrifugalabscheidern, weder in der Figur 5 noch in der Figur 7 der Druckschrift E1 einen Korb als offenbart erkennen oder mitlesen, der zusätzlich zu einem Rotor angeordnet ist.

Nachdem, wie eingangs ausgeführt (Punkt 1.2), der auf ein Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes gerichtete Patentanspruch 12 hinsichtlich der Ausgestaltung seines Gegenstandes und des Ablaufs der Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln im Wesentlichen auf die mit Anspruch 1 identischen Merkmale abstellt, muss aus den Gründen zu Anspruch 1, auf die hierzu verwiesen wird (vgl. 2.1), auch für den Gegenstand nach Anspruch 12 gelten, dass dieser gegenüber dem Stand der Technik die erforderliche Neuheit aufweist. Denn auch das Verfahren nach Anspruch 12 unterscheidet sich von dem in der Druckschrift E1 beschriebenen Verfahren bereits dadurch, dass zusätzlich zu dem Rotor noch ein Korb vorgesehen ist, der die Rotorteller überdeckt.

Darüber hinaus unterscheidet sich das Verfahren nach Anspruch 12 auch in dem darin beanspruchten Strömungsweg des Fluids. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 5 der Druckschrift E1 an den Strömungspfeilen ersichtlich ist, tritt der Fluidstrom von oben in das Zentrum des Rotors (42) ein und passiert zuerst den obersten, nach innen gerichteten Teller (frusto conical partition 60) des Rotors. Anschließend umströmt das Fluid einen ersten an einem zentralen Rohr (61) fest angeordneten konischen Abschnitt (partitions 62) und strömt anschließend in einer Art Labyrinth-Pfad durch Zwischenräume zwischen den sich drehenden Rotortellern (60) und weiteren festen konischen Abschnitten, wobei das Fluid durch die Rotation des Rotors und der Rotorteller in eine Rotationsbewegung versetzt wird (S. 11, Z. 20 - 26; Fig. 5). Gemäß dem streitpatentgemäßen Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes wird dagegen der mit Öl- und/oder Feststoffpartikeln belastete Fluidstrom nicht auf einem Labyrinth-Pfad durch den Tellerseparator geleitet, da dort keine feststehenden Teller vorgesehen sind, sondern - wie in den Merkmalen 2 und 2.1 des Anspruchs 12 beschrieben - zunächst durch einen Spalt

zwischen dem untersten Teller und einem den Teller überdeckenden Korb dem Rotor zugeführt und anschließend zu den weiteren Tellern bis zum tellerförmigen Teil des Korbes geleitet (Merkmal 2.2), in dem es die weiteren Teller ebenfalls von außen anströmt und von dort in die Abscheideräume zwischen den Tellern eintritt, wie an den Strömungspfeilen in der Figur 1 des Streitpatents ersichtlich ist. Zudem ist gemäß Merkmal 3 des Patentanspruchs 12 noch vorgesehen, dass der Fluidstrom nicht nur durch die Rotation der Teller, sondern auch durch die Rotation des Korbes, der drehfest mit dem Rotor verbunden ist, in Rotation versetzt wird.

Die verbleibenden im Verfahren befindlichen Druckschriften, insbesondere die Druckschriften E2 bis E4, sind zur Frage der Neuheit in der mündlichen Verhandlung von den Einsprechenden nicht mehr aufgegriffen worden. Sie zeigen ebenfalls einen Zentrifugalabscheider mit einem Korb, der zusätzlich zum Rotor vorgesehen und drehfest mit diesem verbunden ist, nicht auf und nehmen daher u. a. auch die Merkmale 1.6 bis 1.6.2 des Anspruchs 1 bzw. 1.3 und 1.3.1 des Anspruchs 12 nicht vorweg, wie eine Überprüfung durch den Senat ergeben hat, so dass auch keine dieser Entgegnungen die Neuheit der Vorrichtung nach Anspruch 1 oder die Neuheit des Verfahrens nach Anspruch 12 in Frage stellen kann.

3. Der Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln nach Patentanspruch 1 ist ohne Zweifel gewerblich anwendbar und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Ausgangspunkt für den Streitpatentgegenstand bildet der in der Streitpatentschrift genannte Stand der Technik nach der Druckschrift DE 100 44 615 A1, wie in Kap. II., Punkt 1.1 bereits ausgeführt worden ist. Diese Druckschrift beschreibt eine Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine mit einem als Tellerseparator (1) ausgeführten Zentrifugal-Ölabscheider (Merkmal 1), mit einem ersten Anschluss (12) als Luftauslass für die vom Öl gereinigte Reinluft

(Merkmal 1.2), mit einem zweiten Anschluss (13) als Gemischeinlass für die Öl und/oder Feststoffpartikel behaftete Luft (Merkmal 1.1) und mit einem dritten Anschluss (14) als Ölauslass für die abgeschiedenen Öl und/oder Feststoffpartikel (Merkmal 1.3) (vgl. DE 100 44 615 A1, Sp. 3, Z. 30 - 33 u. Z. 51 - 58 sowie Fig. 1). Der feststehende Stator (2) bildet bei diesem Zentrifugalabscheider ein Gehäuse (Merkmal 1.4), in dem Rotor (3) für die Zentrifugalabtrennung angeordnet ist (Merkmal 1.5), der mehrere Teller (9) aufweist, die entlang einer Rotorachse (19) parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse (19) angeordnet sind (Merkmal 1.5.1) (Sp. 3, Z. 19 - 24).

Der Rotor weist eine Rotorwelle (6) auf, die in entsprechenden Radiallagern 9 und 5 am Stator (2) drehbar gelagert ist und über die der Rotor korrespondierend mit einem Antrieb verbunden ist (Merkmal 1.5.2), beispielsweise gekoppelt mit dem Antrieb einer Brennkraftmaschine, deren Kurbelgehäuse entlüftet werden soll, oder mit einer Ölzentrifuge oder einem Elektromotor [(Abs. [0034]).

Demnach sind aus dem Stand der Technik nach der DE 100 44 615 A1 die Merkmalen 1. bis 1.5.2 gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und gleichzeitig auch die Merkmale 1.1 bis 1.2.2 des Verfahrens nach Anspruch 12 bekannt geworden.

Der Gegenstand nach Anspruch 1 des Streitpatents unterscheidet sich von diesem bekannten Tellerseparator aber noch dadurch, dass ein Korb vorgesehen ist, der über dem obersten Teller mit dem Rotor drehfest verbunden ist (Merkmal 1.6). Ein solcher Korb kann der DE 100 44 615 A1 nicht entnommen werden, da die Figur 1 zeigt, dass dort mit dem Rotor (3) nur die Teller fest verbunden sind, wozu die aufeinander gestapelten Teller axial zwischen zwei Halteelementen (21) und (22) fixiert sind (Abs. [0028]).

Die nicht zur Reinigung von Gasen, sondern grundsätzlich zur Reinigung von Flüssigkeiten vorgesehenen Zentrifugalabscheider nach der US 5 637 217 A (E3) bzw. der US 6 364 822 B1 (E4) dienen insbesondere zur kontinuierlichen Abtrennung von Feststoffpartikeln aus einer Flüssigkeit, wie z. B. zur Reinigung von Motoröl bei Dieselmotoren, und treiben sich ähnlich wie der zur Neuheit beschriebene

Zentrifugalabscheider nach der Druckschrift E1 selbst an, in dem das gereinigte Motoröl unter Druck aus tangentialen Düsen austritt (vgl. Kap. II., 2.1) (E3, Sp. 3, Z. 62 - 66; bzw. E4, Sp. 1, Z. 50 - 54). Deshalb sind diese Zentrifugalabscheider als sog. Bypass - Zentrifugalabscheider mit einem rotierenden Gehäuse ausgebildet, in dem ein Paket möglichst eng benachbarter kegelstumpfförmiger Teller angeordnet ist (E3, Sp. 3, Z. 62 - 67; bzw. E4, Sp. 2, Z. 53 - 64).

Wenn gemäß Druckschrift E3 bei kontinuierlichen Betrieb mit der Zeit immer mehr Partikel durch die rotierenden Teller aus der Flüssigkeit abgeschieden werden, dann sammeln sich diese in einem Abscheideraum außerhalb des Tellerpakets immer mehr an und bauen allmählich eine ziemlich große Schlammschicht auf, da bei dieser Vorrichtung ein kontinuierlicher Austrag der Partikel während der Abscheidung nicht vorgesehen ist. Um den Zentrifugenabscheider zur Entfernung des Schlammes und zur Reinigung der einzelnen Teile nicht jedes Mal auseinander bauen zu müssen, schlägt die E3 vor, anstelle des einzelnen Tellerpakets eine gesamte austauschbare Tellerpaket - Untereinheit (cone stack subassembly 186) einzusetzen, die sich schnell in die Zentrifuge einbauen und auch wieder ausbauen lässt und die nach Gebrauch entsorgt werden kann (E3, Sp. 4, Z. 19 - 50). Eine solche auswechselbare Tellerpaketuntereinheit (186) zeigt Figur 11, die in einem Außengehäuse (outer shell 166) untergebracht ist, das flüssigkeitsdicht an einem Montagefuß (mounting pad 161) eines Maschinenblocks angeordnet ist (Sp. 13, Z. 9 - 19). Durch einen Öleinlass (oil delivery inlet 170) strömt das mit Partikeln behaftete Öl über einen Hohlraum (173) und ein zentrales Rohr (center tube 177) von oben zu einer Tellerpaket - Untereinheit (186), die das Öl von Außen nach Innen durchströmt, wie an den Richtungspfeilen in Figur 11 ersichtlich ist (vgl. Merkmal 1.1 des Anspruchs 1 bzw. Merkmal 1 des Anspruchs 12 des Streitpatents) (Sp. 13, Z. 20 - 41). Gereinigt strömt das Öl in eine Ringzone (200) eng benachbart zur Außenseite des zentralen Rohres (177) und von dort in eine untere Ringzone (201) und tritt anschließend durch tangentielle Sprühdüsen (flow nozzles 202 u. 203) im Unterteil (base 198) der Tellerpaket - Untereinheit (186) aus (Sp. 14, Z. 1 - 5).

Der hohe Druck der aus den tangentialen Sprühdüsen (202 u. 203) austretenden Ölstrahlen bewirkt eine schnelle Drehbewegung der Tellerpaket - Untereinheit (186) um einen zentralen Schaft (center shaft 172), wobei das ausgetretene Öl anschließend durch eine Öl - Abflussöffnung im Montagefuß (161) des Außengehäuses wieder in den Motor zurückfließen kann (Sp. 14, Z. 5 - 9) (vgl. Merkmal 1.2 des Anspruchs 1 bzw. Merkmal 3.2 des Anspruch 12). Dabei drehen das zentrale Rohr (177), das Sicherungsteil (nut 182), die Zentrifugenschale (bowl 197) und das die Zentrifugenschale (197) nach unten verschließende Unterteil (198) gemeinsam mit. Die austauschbare Tellerpaket - Untereinheit (186) umfasst dabei aber nur ein Abdeckgehäuse (liner shell 206), ein Tellerpaket (207) und eine Bodenplatte (bottom plate 208), wobei die Zentrifugenschale (bowl 197) mit der mit der Außenfläche des Abdeckgehäuses (liner shell 206) zusammenfällt, wie aus der Figur 12 ersichtlich ist (Sp. 14, Z. 13 - 15). Zu dem Abdeckgehäuse (206) ist noch ausgeführt, dass es aus einem einstückig geformten dünnwandigen Plastikgefäß besteht (Sp. 14, Z. 33 - 34).

Das Abdeckgehäuse (206) ist demnach mit dem Tellerpaket fest verbunden und dreht sich mit diesem mit. Aus der Figur 11 der E3 ist noch ersichtlich, dass um das Abdeckgehäuse (206) noch ein weiteres Gehäuse (outer shell 166) vorgesehen ist, das feststehend ist und die Funktion eines Außen- bzw. Schutzgehäuses hat und verhindern soll, dass das aus den Düsen (202, 203) strömende Öl nicht in die Umgebung sprühen kann.

Demnach aber zeigt die E3 in den Figuren 11 und 12 ein Abdeckgehäuse (liner shell 206), das die Teller des Tellerpakets komplett überdeckt und nach außen druckfest abdichtet. Ein solches Gehäuse aber kann dem Fachmann - entgegen der Auffassung der Einsprechenden - auch bei fachgerechter Würdigung dieses Stands der Technik keinen Korb vermitteln, der nach Merkmal 1.6 des Anspruchs 1 zusätzlich zum Separatorgehäuse vorgesehen und über dem obersten Teller mit dem Rotor drehfest verbunden ist. Da sich dort die Teller und das Gehäuse gemeinsam drehen, können keine Wirbel im Scherfeld zwischen rotierendem Tellerstapel und stehender Gehäusewand entstehen, so dass der Fachmann

durch die Abdeckung (206) der Druckschrift E3 auch keinerlei Hinweise zu einer Strömungsberuhigung erhalten kann.

Demnach aber kann die E3 den Fachmann auch bei einer Zusammenschau mit dem im Streitpatent genannten Stand der Technik nach der DE 100 44 615 A1 nicht zu der Korb-Lösung nach Anspruch 1 des Streitpatents führen.

Wie aus den Strömungsrichtungspfeilen in der Figur 11 der E3 ersichtlich ist, strömt das Fluid (Öl) durch ein zentrales Rohr (177) von oben zuerst auf den obersten, jedoch in Strömungsrichtung ersten Teller, wobei weitere Teller folgen. Dies gibt dem Fachmann jedoch keinerlei Veranlassung, die geschlossene Abdeckung (206) der Druckschrift E3 als Korb in einem Zentrifugalabscheider mit einem statischen Gehäuse zur Strömungsberuhigung zu verwenden, da die Druckschrift E3 zu solch einem Einsatz zum einen keinerlei Hinweise enthält und zum anderen dort das Entstehen von Verwirbelungen im Fluid zwischen Rotortellern und rotierender Gehäusewand für den Fachmann nicht ersichtlich ist, weil die Partikelabscheidung in einem mit den Tellern rotierenden Rotorgehäuse stattfindet.

Auch der Hinweis in der Druckschrift E3, wonach die Zentrifuge für verschiedene „Fluids“ verwendet werden kann, wann immer partikelförmige Teile abgetrennt werden sollen (vgl. Sp. 5, Z. 7 - 11), kann einem Fachmann entgegen der Auffassung der Einsprechenden keinen Anlass vermitteln, zur verbesserten Abscheidung von in einem Luftstrom mitgeführten Öl- und/oder Feststoffpartikeln gerade einen Korb vorzusehen, denn die Bauart und Ausgestaltung bei dieser selbstantreibenden sog. Freistrahlezentrifuge ist bereits eine grundsätzlich andere als bei der Druckschrift E1, wo das Gehäuse feststehend als Stator ausgebildet ist.

Die US 6 364 822 B1 (E4) zeigt einen der Druckschrift E3 im Aufbau und Funktion sehr ähnlichen Zentrifugalabscheider mit einem mit einer Basis (base 21) fest verbundenen, glockenartigen Außengehäuse (bell housing 22), in dem eine Rotoreinheit (24) einschließlich Rotornabe (rotor hub 25), Tellerpaket (cone stack 26), tangentialer Strömungsdüsen (27 u. 28), Bodenplatte (29) sowie einer mit dieser fest verbundenen Zentrifugenschale (centrifuge bowl 30) angeordnet sind (E4, Sp. 1, Z. 5 - 22; Sp. 2, Z. 53 - 64; Fig. 1). Demnach bildet die Zentrifugenschale (centrifuge bowl 30) zusammen mit der Bodenplatte (29) ein Zentrifugengehäuse, das das Tellerpaket direkt umgibt und mit ihm rotiert, so dass die Flüssigkeit darin unter Druck gehalten und unter Druck aus den Düsen (27 u. 28) austreten kann, um die Rotoreinheit in Rotation zu versetzen. Demnach ist auch dieser Zentrifugalabscheider selbstantreibend und weist ein Rotorgehäuse auf, das sich mit den Tellern mitdreht, so dass auch dort - analog zur Druckschrift E3 - keine statische Gehäusewand im Abscheideraum vorhanden ist, die zum Abreißen der Strömung an den Rotortellerkanten und Verwirbelungen im Fluid führen kann. Die Druckschrift E4 sieht vielmehr als Aufgabe an - anders als gemäß Streitpatent -, den Abfluss der gereinigten Flüssigkeit aus der Basis (21) zu verbessern, wenn sich dort zuviel Flüssigkeit aus den Düsen (27 u. 28) ansammelt, weil dann die Gefahr der Überflutung bestehe und sich dadurch die Rotationsgeschwindigkeit des Rotorgehäuses erheblich verlangsamen könne (Sp. 1, Z. 54 - Sp. 2, Z. 3).

Demnach kann auch die Druckschrift E4 keine Anregung zu einem Korb vermitteln, der zusätzlich über dem obersten Teller mit dem Rotor drehfest verbunden ist und die Teller mit einem tellerförmigen und einem im Wesentlichen zylinderförmigen Teil umgibt (Merkmale 1.6.1 u. 1.6.2 des Anspruchs 1) und den Fachmann nicht näher an die patentgemäße Lösung nach dem Anspruch 1 heranführen.

Nach alledem wird der maßgebliche Fachmann durch das Studium der entgegengehaltenen Druckschriften E3 und E4 nicht veranlasst, über Lösungen nachzudenken, die sich noch weiterer struktureller Ausgestaltungen zwischen den Rotortellern und den mitrotierenden zylindrischen Gehäusewänden zur Strömungsberuhigung des Fluids bedienen.

Ein Korb im Sinne der Merkmale 1.6 bis 1.6.2 des Anspruchs 1 ist auch bei dem in Figur 5 und 7 dargestellten Zentrifugalabscheider nach der Druckschrift E1 nicht vorgesehen, wie bereits zum Neuheitsvergleich in Punkt II. 2. erläutert ist. Gemäß Figur 5 ist das als zylindrische Wand (cylindrical surrounding wall (59) bezeichnete Gehäusebauteil von einem Rotor (42) getragen und erstreckt sich von dessen Abdeckhaube (cover 47) nach oben. Die zylindrische Wand (59) bildet zusammen mit dem oberen, flachen Teil der Abdeckhaube (47) des Rotors (42) einen Rotorraum aus, der sich folglich mit dem Rotor (42) mitdreht und in dem die Reinigung von Verbrennungsgasen stattfindet. Dazu sind in dem Rotorraum kegelstumpffartige Abschnitte (60) als Rotorteller angeordnet, die sich von der zylindrischen Gehäusewand (59) in das Gehäuseinnere erstrecken. Aus Figur 5 der Druckschrift E1 ist ersichtlich, dass im Zentrum der zylindrischen Wand (59) außerdem noch ein zentrales Rohr (pipe 61) angeordnet ist, das feststehend ist, da es im oberen feststehenden Gehäuseteil (40) der Gesamtvorrichtung befestigt ist. Dieses Rohr (61) ist mit axial beabstandeten konischen Abschnitten (partitions 62) versehen, die sich in die Zwischenräume zwischen den kegelstumpffartigen Abschnitten (60) der zylindrischen Gehäusewand (59) erstrecken, wodurch eine Art Labyrinth-Pfad für das dort von oben einströmende Gas beim Durchströmen des Zentrifugalabscheiders ausgebildet ist, wobei die Partikel aufgrund der Schwerkraft nach außen in Richtung der sich drehenden Rotorwand (59) abgeschieden werden (S. 11, Z. 18 - 26). Demnach findet dort die Zentrifugalabscheidung anders als gemäß Streitpatent innerhalb der rotierenden zylindrischen Gehäusewandung (59) zwischen den konischen Abschnitten (partitions 62) des Innenrohrs (61) und den kegelstumpffartigen Abschnitten (60) der zylindrischen Gehäusewand (59) statt. Gemäß Figur 7 ist ähnlich wie gemäß Figur 5 der Abscheideraum (separation chamber 69) für das gasförmige Fluid von einer Gehäusewand gebildet, die sich dort von einem mit dem Bezugszeichen (67) bezeichneten Rotor nach oben erstreckt. In diesem Abscheideraum (69) ist ein Trenneinsatz (separation insert 70) mit konischen Rotortellern angeordnet und aus den Strömungspfeilen ist ersichtlich, dass das Fluid die Rotorteller von Innen nach Außen durchströmt (S. 15, Z. 1 - 7; Z. 18 - 28). Ein Korb, der über dem obersten Teller mit dem Rotor drehfest ver-

bunden ist, und einen tellerförmigen Teil und einen im Wesentlichen zylinderförmigen Teil aufweist, welcher sich in Richtung der weiteren Rotorteller erstreckt, ist insgesamt auch bei diesem Stand der Technik nicht vorgesehen und es sind auch keine diesbezüglichen Hinweise erkennbar, die den Fachmann zu einer Ausgestaltung gemäß den Merkmalen 1.6 bis 1.6.2 anregen könnten, auch nicht in einer zusammenschauenden Betrachtung mit dem Stand der Technik nach der DE 100 44 615 A1 oder den zuvor abgehandelten Druckschriften E3 und E4, die alleamt eine derartige Tellerseparatorausgestaltung nicht vermitteln oder nahe legen können.

Auch die verbleibenden im Verfahren befindlichen Druckschriften vermitteln keine Anregungen zu einem Korb zwischen den Rotortellern und einer feststehenden Gehäusewand, da sie andere Lösungen zum Aufbau eines Tellerseparators für die Reinigung eines Fluidstroms zeigen.

Die bereits im Erteilungsverfahren berücksichtigte US 2 127 746 (E2) beschreibt einen als Tellerseparator ausgeführten Zentrifugalabscheider zur Abscheidung von Flüssigkeiten aus Gasen und insbesondere auch von in einem Luftstrom mitgeführten Ölpartikeln entsprechend dem Anspruch 1 des Streitpatents, der ein feststehendes zylindrisches Gehäuse (housing 11) entsprechend dem Stator nach Merkmal 1.4 des Anspruchs 1 aufweist (vgl. E2, S. 1, li. Sp., Z. 1 - 3 u. 40 - 43 sowie S. 1, rechte Sp., Z. 20 - 25). Dieser Zentrifugalabscheider ist zum einen mit einem Gas- bzw. Lufteinlass (intake port 21) und einem zentral angeordneten Auslass (discharge port 13) für das gereinigte Gas und zum anderen mit einem Flüssigkeitsauslass (liquid outlet 78) für das abgeschiedene Öl versehen, wie aus der Figur 2 der Druckschrift E2 ersichtlich ist (vgl. Merkmale 1.1, 1.2 und 1.3 des Anspruchs 1 des Streitpatents). Innerhalb des vorzugsweise zylindrisch ausgeführten Gehäuses (11) sind eine Mehrzahl von tellerförmig ausgebildeten Rotoren (42 - 45) mit identischem Aufbau übereinander angeordnet (Merkmale 1.5 u. 1.5.1) (S. 2, li. Sp., Z. 15). Diese Rotorteller sind zwar entlang der Rotorachse parallel zueinander und koaxial zur Rotorachse in dem Gehäuse (11) angeordnet (vgl.

Merkmal 1.5.1), jedoch im Einzelnen grundsätzlich anders aufgebaut als die im Streitpatent insbesondere in der Figur 1 aufgezeigten Rotorteller. Zum einen ist jeder einzelne Rotorteller in einem eigenen Lager (anti friction bearings 34 - 38) zwischen einer unteren und oberen Nabe (hub 27 u. 40) an einer Montageschraube (assembly bolt 30) drehbar gelagert ist, so dass sich die Rotorteller unabhängig voneinander in verschiedene Richtungen drehen können (vgl. S. 2, li. Sp., Z. 1 - 25). Zum anderen weist jeder einzelne Rotorteller Flügel (blades 57 - 63) auf, die sich von der Nabe radial und diagonal nach außen erstrecken, wodurch die zentral von unten in den Tellerseparator einströmende Luft die Rotorteller in eine Drehbewegung versetzt (S. 2, linke Sp., Z. 32 - 40; re. Sp. Z. 15 - 18). Gleichzeitig werden die in der Luft enthaltenen Öl- oder Feuchtigkeitspartikel bei Kontakt mit den sehr schnell drehenden Flügeln mittels der Zentrifugalkraft nach außen geschleudert, bis sie auf einen an der Peripherie der Rotorteller angeordneten konischen Ablenkrand aufprallen und nach unten in Richtung einer Basiskammer (base chamber 77) umgelenkt werden (S. 2, li. Sp. Z. 43 - 51; u. re. Sp. Z. 18 - 24). Dabei ist vorgesehen, dass die Ablenkränder von einem Flansch (baffle 64) mit kegelstumpfförmiger Gestalt ausgebildet sind und sich jeweils überlappen, wodurch es nicht zu unnötigen Verwirbelungen zwischen den Rotortellern und der feststehenden Gehäusewand kommen kann (S. 2, li. Sp. Z. 43 - 51).

Aus der Figur 2 ist weiterhin ersichtlich, dass bei dieser Abscheidevorrichtung gemäß E2 über dem obersten Rotorteller (42) eine Haube (cap 32) angeordnet ist, die fest mit der Montageschraube (assembly bolt 30) verbunden ist. Die Haube weist einen tellerförmigen Teil (radially extending flange 73) auf, der koaxial zur Rotorachse und im Wesentlichen parallel zu den Rotortellern angeordnet ist (Merkmal 1.6.1) und außerdem noch am äußeren Rand einen sich nach unten erstreckenden angeformten Randflansch (border flange 74), dessen Innenseite (75) kegelstumpfförmig ausgebildet ist, wodurch er den konischen Ablenkrand (64) des obersten Rotors (42) mit engem Abstand, aber ohne Berührung umfassen kann (S. 1, re. Sp., Z. 53; S. 2, li. Sp. Z. 62 - 73).

Der Korb nach Anspruch 1 des Streitpatent unterscheidet sich von dieser Haube zum einen dadurch, dass er drehfest mit dem Rotor verbunden ist und sich dadurch mit dem Rotor mitdreht (Merkmal 1.6) und zum anderen noch dadurch, dass der Korb für eine gleichmäßige Strömungsverteilung der Luft in dem Separator sorgen soll, so wie es die im Streitpatent gestellte Aufgabe verlangt ([0003]). Die Haube gemäß E2 hingegen soll anders als gemäß Streitpatent gerade verhindern, dass der Luftstrom außen an den Rotoren vorbei strömt, sondern ihn zwingen, durch die Rotoren zu strömen, wofür an der Unterseite der Haube Rippen (76) angeordnet sind, um diesen Effekt zu verstärken (S. 2, linke Sp., Z. 73 - rechte Sp., Z. 1 - 5).

Nach alledem aber sind bei der Druckschrift E2 andere Maßnahmen zu einer gleichmäßigen Strömungsführung ergriffen worden als gemäß Anspruch 1 des Streitpatents, nämlich Flügel und überlappende Ablenkränder (baffle flanges 64) an den einzelnen Rotoren sowie eine feste Haube, um den Luftstrom zu zwingen, durch die Rotoren zu strömen. Demnach aber kann auch die Druckschrift E2 dem Fachmann - entgegen der Auffassung der Einsprechenden - weder Hinweise noch Anregungen zu einem Korb vermitteln, der gemäß dem Merkmal 1.6 des Anspruchs 1 des Streitpatents über dem obersten Teller drehfest mit dem Rotor verbunden ist, um einer Ungleichverteilung der Strömung entgegen zu wirken, die durch Wirbelsysteme im Scherfeld zwischen den rotierenden Tellern und stehender Gehäusewand auftreten können.

Aufgrund dieser andersartigen Strömungsführung aber kann auch eine Kombination dieses Tellerseparators mit feststehendem Gehäuse nach der Druckschrift E2 mit dem Stand der Technik nach der DE 100 44 615 A1 den Fachmann nicht zu der Lehre nach Anspruch 1 des Streitpatents führen.

Aber auch eine Kombination mit den vorher abgehandelten Tellerseparatoren mit einem rotierendem Gehäuse nach den Druckschriften E1, E3 und E4, die allesamt einen Korb nicht vermitteln können, kann die patentgemäße Lehre nach Anspruch 1 nicht nahe legen.

Die verbleibenden im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen WO 03/061838 A1 (E5) und WO 03/037521 A1 (E6) sind in der mündlichen Verhandlung nicht mehr aufgegriffen worden. Sie zeigen ähnlich aufgebaute Zentrifugalabscheider wie die Druckschrift E1 und sind ebenfalls sowohl für die Reinigung von Motoröl als auch von Gasen vorgesehen. Diese Zentrifugalabscheider treiben sich wie der Zentrifugalabscheider gemäß Druckschrift E1 durch unter Druck aus Düsen austretendes gereinigtes Öl selbst an und weisen ebenfalls einen unteren Gehäuseabschnitt für die Reinigung von Öl und einen oberen Gehäuseabschnitt für die Reinigung von Gasen auf, wobei die Rotorteller anders als gemäß E1 in einem feststehenden Gehäuse untergebracht sind, ähnlich wie bei dem Separator nach der DE 100 44 615 A1 (vgl. E5, Figur; E6, Fig. 1; S. 10, Z. 9 - 15). Ein drehfest mit dem Rotor verbundener Korb nach Merkmal 1.6 des Anspruchs 1 des Streitpatents, der die Rotorteller überdeckt und diese gegen die feste Gehäusewand (2) abschirmt, ist auch bei diesen Zentrifugalabscheidern nicht erkennbar. Sie liegen insgesamt vom Gegenstand des Streitpatents weiter ab und sind ebenfalls nicht geeignet, einen Hinweis zum Auffinden der Lehre nach Anspruch 1 des Streitpatents zu vermitteln.

Nachdem ein über dem obersten Teller mit dem Rotor drehfest verbundener Korb weder durch den Stand der Technik nahe gelegt wird, noch sich zwangsläufig aus rein fachüblichen Überlegungen ergeben kann, zumal auch andere Lösungen, z. B. Ablenkflansche an den Rotortellern oder drehende Rotorgehäuse Verwirbelungen im Luftstrom zwischen rotierenden Tellern und feststehender Gehäusewand verhindern können, waren über das fachübliche Maß hinausgehende Überlegungen erforderlich, die auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen.

Der Gegenstand nach Anspruch 1 hat demnach Bestand.

Aufgrund der weitgehenden Übereinstimmung zwischen dem auf einen Zentrifugalabscheider gerichteten Patentanspruch 1 und dem auf ein Verfahren zur Reinigung eines Fluidstromes gerichteten Patentanspruch 12 bezüglich der wesentlichen Ausgestaltungsmerkmale und insbesondere auch der Merkmale 1.6 bis 1.6.2 des Anspruchs 1 bzw. 1.4, 1.4.1 und 3. des Anspruchs 12 (vgl. hierzu auch Punkt 2) kann die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit bezüglich des Patentanspruchs 12 zu keinem anderen Ergebnis führen, als dies für Patentanspruch 1 bereits dargelegt wurde. Deshalb wird auf die Begründung zu Patentanspruch 1 in diesem Zusammenhang ausdrücklich hingewiesen.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 12 beruht nach alledem ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Somit haben die erteilten, nebengeordneten Patentansprüche 1 und 12 Bestand. Mit diesen tragenden Hauptansprüchen haben auch die untergeordneten Patentansprüche 2 bis 11 sowie 13 und 14 in der erteilten Fassung Bestand, da sie auf vorteilhafte Ausgestaltungen des Zentrifugalabscheiders nach Anspruch 1 bzw. des Verfahrens zur Reinigung eines Fluidstroms nach Anspruch 12 gerichtet sind.

Bei dieser Sachlage hat das Patent im erteilten Umfang Bestand.

Dehne

Pagenberg

Rippel

Dr. Prasch

Cl