



BUNDESPATENTGERICHT

15 W (pat) 4/13

(Aktenzeichen)

Verkündet am
12. November 2015

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 10 2007 012 112

...

...

hat der 15. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 12. November 2015 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dr. Feuerlein sowie der Richter Heimen, Dr. Wismeth und Dr. Freudenreich

beschlossen:

Auf die Beschwerde des Einsprechenden wird der Beschluss der Patentabteilung 1.24 des Deutschen Patent- und Markenamts vom 12. Juni 2012 aufgehoben und das Patent DE 10 2007 012 112 widerrufen.

Gründe

I.

Am 13. März 2007 ist beim Deutschen Patent- und Markenamt die Patentanmeldung 10 2007 012 112.3 eingereicht worden, auf die am 3. Januar 2008 die Prüfungsstelle für Klasse C 10 B das Patent mit der Bezeichnung

„Vorrichtung und Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung von Biomasse“

erteilt hat. Der Veröffentlichungstag der Patenterteilung in Form der DE 10 2007 012 112 B3 ist der 29. Mai 2008.

Das Streitpatent umfasst 33 Patentansprüche von denen die unabhängigen Patentansprüche 1 und 20 wie folgt lauten:

1. Vorrichtung zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, aufweisend: einen Druckreaktor (1) mit einem Einlass (4) und einem Auslass (5);

Mess- und Steuerungseinrichtungen; und mindestens einer Nachverarbeitungseinrichtung (10);

dadurch gekennzeichnet, dass der Druckreaktor (1) am Ein- und/oder Auslass Mittel aufweist, um in vorgegebenen Abständen Ausgangsprodukte in den Druckreaktor einzubringen und diese dem Karbonisierungsprozess zuzuführen und/oder um Endprodukte aus dem Druckreaktor zu entnehmen, wobei die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im wesentlichen erhalten bleiben, und der Druckreaktor (1) mit mindestens einer Fördereinrichtung oder einem Fördermittel ausgestattet ist, um Ausgangsprodukte während einer Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors zu bewegen und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten an der Reaktorwandung zu verhindern.

20. Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, bei welchem ein Druckreaktor (1) während eines laufenden Karbonisierungsprozesses kontinuierlich oder quasikontinuierlich mit Ausgangsprodukten gespeist wird und Endprodukte entnommen werden, wobei:

die Ausgangsprodukte über einen Einlass (4) derart in den Druckreaktor (1) eingebracht werden, und die Endprodukte über einen Auslass (5) derart aus dem Druckreaktor (1) entnommen werden, dass sich die Reaktorinnentemperatur und der Reaktorinnendruck nur in solchen Grenzen ändern, dass die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im Wesentlichen erhalten bleiben, und wobei eine Fördereinrichtung oder ein Fördermittel Ausgangsprodukte während der Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors bewegt und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten verhindert.

Gegen das Patent haben

- die Einsprechende 1, Lurgi GmbH, mit Schriftsatz vom 22. August 2008, eingegangen mittels Telefax am selben Tag,
- der Einsprechende 2, Dr. Harald Wetzel, mit Schriftsatz vom 25. August 2008, eingegangen mittels Telefax am selben Tag, und
- der Einsprechende 3, Tobias Wittmann, mit Schriftsatz vom 29. August 2008, eingegangen mittels Telefax am selben Tag.

ihre Einsprüche gerichtet und den vollständigen Widerruf des Patents beantragt.

Zur Begründung haben die Einsprechenden geltend gemacht, dass der Gegenstand des Patents nicht patentfähig sei im Sinne der §§ 3 und 4 PatG und daher gemäß § 21 Abs. 1 Nr. 1 PatG zu widerrufen sei. Der Einsprechende 2 hat zudem geltend gemacht, dass das Patent die Erfindung nicht so deutlich und vollständig offenbare, dass ein Fachmann sie ausführen könne (§ 21 Abs. 1 Nr. 2 PatG).

Mit in der Anhörung vom 12. Juni 2012 verkündeten Beschluss ist das Patent beschränkt aufrechterhalten worden.

Das Patent ist in beschränktem Umfang aufrechterhalten worden, mit

- Patentansprüchen 1 bis 31 vom 13. Juni 2012 (mit redaktioneller Änderung in Patentanspruch 4),
- Zeichnungen 1 bis 3 vom 13. März 2007,
- Seiten 1, 4, 6, und 9 vom 13. März 2007,
- Seiten 2, 2a, 2b und 5 vom 23. November 2007 (mit redaktioneller Änderung auf S. 2),
- Seiten 3, 7 und 8 vom 13. Juni 2012.

Die unabhängigen Patentansprüche 1 und 18 der aufrechterhaltenen Fassung lauten:

1. Vorrichtung zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, aufweisend:
einen Druckreaktor (1) mit einem Einlass (4) und einem Auslass (5);
Mess- und Steuerungseinrichtungen; und
mindestens einer Nachverarbeitungseinrichtung (10);
wobei
der Druckreaktor (1) am Ein- und/oder Auslass Mittel aufweist, um in vorgegebenen Abständen Ausgangsprodukte in den Druckreaktor einzubringen und diese dem Karbonisierungsprozess zuzuführen und/oder um Endprodukte aus dem Druckreaktor zu entnehmen,
wobei die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im wesentlichen erhalten bleiben, und
der Druckreaktor (1) im wesentlichen vertikal angeordnet ist und im Innern des Druckreaktors (1) mindestens eine sich vom Einlass (4) zum Auslass (5) erstreckende Fördereinrichtung angeordnet ist, um Ausgangsprodukte während einer Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors vom Einlass (4) zum Auslass (5) zu bewegen und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten an der Reaktorwandung zu verhindern.

18. Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, bei welchem ein Druckreaktor (1) während eines laufenden Karbonisierungsprozesses kontinuierlich oder quasikontinuierlich mit Ausgangsprodukten gespeist wird und Endprodukte entnommen werden können, wobei:
die Ausgangsprodukte über einen Einlass (4) derart in den Druckreaktor (1) eingebracht werden, und die Endprodukte über einen Auslass (5) derart aus dem Druckreaktor (1) entnommen werden, dass sich die Reaktorinnentemperatur und der Reaktorinnendruck nur in solchen Grenzen ändern, dass die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im Wesentlichen erhalten bleiben,
der Druckreaktor (1) in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird, und
eine im Innern des Druckreaktors (1) angeordnete sich vom Einlass (4) zum Auslass (5) erstreckende Fördereinrichtung Ausgangsprodukte während der Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors (1) vom Einlass (4) zum Auslass (5) bewegt und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten verhindert.

Zur der Beurteilung der Patentfähigkeit wurde folgender Stand der Technik im Einspruchsverfahren vorgelegt:

- (D1) RÖTHLEIN, B.: Zauberkohle aus dem Dampfkochtopf.
In: Max Planck Forschung, 2/2006, S. 20-25
- (D2) JP 10-151339 A (mit computergenerierter Übersetzung)
- (D2a) computergenerierte Übersetzung der D2
- (D3) WO 2008/095589 A1 (ältere Anmeldung; Priorität basierend auf DE 10 2007 007 774.4 vom 8. Februar 2007)
- (D3a) DE 10 2007 007 774.4
- (D4) WO 91/03530 A1
- (D5) DE 26 59 632 A1
- (D6) DD 257 349 A3
- (D7) DE 698 30 843 T2
- (D8) BEITZ, W.; GROTE, K.-H. (Hrsg.): DUBBEL. Taschenbuch für den Maschinenbau. 20. Aufl., Berlin: 2001, S. U43-U58 – ISBN 3-540-67777-1
- (D9) DE 196 14 689 A1
- (D10) HELMICH, U.: Exotherme Reaktionen. Freie Reaktionsenergie. 28. Februar 1998, nachbearbeitet am 26. September 1998. URL: unbekannt [abgerufen unbekannt], 2 Seiten
- (D11) DD 288 318 A5
- (D12) WO 2005/005040 A1
- (D13) DE 1 902 649 A
- (D14) WO 02/27251 A1
- (D15) US 3 992 784 A
- (D16) KRUSE, A.; GAWLIK, A.: Biomass Conversion in Water at 330-410 °C and 30-50 MPa. Identification of Key Compounds for Indicating Different Chemical Reaction

Pathways. In: Ind. Eng. Chem. Res., 2003, Vol. 42, No. 2, S. 267-279

- (D17) TITIRICI, Maria-Magdalena; THOMAS, Arne; ANTONIETTI, Markus: Back in the black: hydrothermal carbonization of plant material as an efficient chemical process to treat the CO₂ problem? In: New J. Chem., 2007, Vol. 31, S. 787-789
- (D18) RUYTER, Herman P.: Coalification model. In: Fuel, 1982, Vol. 61, S. 1182-1187
- (D19) WO 99/20717 A1
- (D20) US 5 354 345 A
- (D21) WO 2008/081407 A2 (ältere Anmeldung, Priorität basierend u.a. auf DE 10 2006 062 504.8 vom 28. Dezember 2006);

Die Druckschriften D1 und D2 wurden bereits im Prüfungsverfahren ermittelt.

In der Begründung des Beschlusses zur beschränkten Aufrechterhaltung führt die Patentabteilung aus, die Verfahrensbeteiligten seien sich einig gewesen, dass nur die Druckschriften D3, D4 und D9 für die Beurteilung von Neuheit und erfinderischer Tätigkeit zu berücksichtigen seien. Die anderen im Verfahren befindlichen Druckschriften lägen ferner.

Die zu lösende Aufgabe des Streitpatents bestehe nach Absatz [0006] der Patentschrift darin, eine Anlage und ein Verfahren bereit zu stellen, welche einen kontinuierlichen oder quasikontinuierlichen Ablauf ermöglichen. Insbesondere solle erreicht werden, dass Ausgangsprodukte zugeführt und die Endprodukte entnommen werden könnten, ohne dass der Karbonisierungsprozess vollständig unterbrochen werden müsse.

Die Patentabteilung führt zur Begründung ihrer Entscheidung im Wesentlichen aus, dass die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gemäß aufrechterhaltenem Patent neu seien gegenüber den Druckschriften D3 und D4. So offenbarten die D3 und D4 nicht, dass der Reaktor in einer im Wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben werde. In der D4 werde zudem nicht offenbart, dass im Innern des Druckreaktors mindestens eine sich vom Einlass zum Auslass erstreckende Fördereinrichtung angeordnet ist.

In der Druckschrift D9 seien bereits die Merkmale des Streitpatents nicht verwirklicht, wonach es sich um einen Druckreaktor mit einem Einlass und einem Auslass handle bzw. wonach der Druckreaktor in dem Verfahren kontinuierlich oder quasi-kontinuierlich betrieben werde. Die D9 sei daher gattungsfremd und nicht zu berücksichtigen.

In keiner der Druckschriften D3 oder D4 werde der Fachmann angeregt, den Reaktor im Wesentlichen vertikal anzuordnen bzw. eine streitpatentgemäße Fördereinrichtung zu verwenden. Da die D3 wegen des Zeitrangs ausschließlich zur Neuheit zu beachten sei, unterbleibe eine gemeinsame Betrachtung der D3 und D4, so dass der Fachmann auch nicht die Lücke in der Offenbarung schließen könne, ohne selbst erfinderisch tätig zu werden.

Gegen diesen Beschluss, welcher dem Einsprechenden 2 (im Rubrum und im Folgenden Einsprechender genannt) am 14. Dezember 2012 zugestellt wurde, richtet sich die Beschwerde mit Schriftsatz vom 14. Januar 2012, eingegangen mittels Telefax am selben Tag.

Zur Begründung seiner Beschwerde verweist er auf die bereits im Prüfungsverfahren und Einspruchsverfahren vorgelegten Druckschriften und legt zusätzlich folgende Druckschriften vor:

- (D22) JP 2006-326499 A
- (D22a) computergenerierte Übersetzung der D22
- (D23) DE 199 10 562 A1
- (D24) DE 20 2005 018 508 U1
- (D25) WO 01/26804 A1
- (D26) US 4 007 016 A
- (D27) US 6 357 577 B1
- (D28) DE 29 05 665 A1
- (D29) JP 2004-10246 A
- (D29a) computergenerierte Übersetzung der D29
- (D30) Eingabe der Patentinhaberin zum parallelen Verfahren am Europäischen Patentamt vom 1. Oktober 2012, 10 Seiten

Aus Sicht des Einsprechenden sei der Fachmann ein Experte auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik, insbesondere der mechanischen, thermischen, chemischen und biologischen Verfahrenstechnik. Zu seinem Fachwissen gehörten insbesondere auch der Aufbau und der Betrieb von Anlagen und Reaktoren zur Ausführung der unterschiedlichen Verfahren. Der Fachmann habe daher besondere Expertise auf dem Gebiet der unterschiedlichen Reaktortypen und Reaktorarten.

Der Einsprechende führt aus, dass die Druckschrift D3a neuheitsschädlich gegenüber dem Gegenstand des aufrechterhaltenen Patentanspruchs 1 sei. Er beruhe auch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit gegenüber den Druckschriften D22 (D22a) und D6 bzw. D24. Gleiches gelte für das Verfahren gemäß aufrechterhaltenem Patentanspruch 18.

Zudem sei der Gegenstand des Patentanspruchs 18 unzulässig erweitert, da nicht ursprünglich offenbart sei, dass „der Druckreaktor in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird“.

Der Einsprechende stellt den Antrag,

den Beschluss der Patentabteilung 1.24 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 12. Juni 2012 aufzuheben und das Patent DE 10 2007 012 112 zu widerrufen

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

die Beschwerde zurückzuweisen,

hilfsweise

1. das Patent mit den Ansprüchen 1 – 31 gemäß Hilfsantrag 1, eingereicht in der mündlichen Verhandlung, im Übrigen wie beschränkt aufrechterhalten, aufrecht zu erhalten;
2. das Patent mit den Ansprüchen 1 – 31 gemäß Hilfsantrag 2, eingereicht in der mündlichen Verhandlung, im Übrigen wie beschränkt aufrechterhalten, aufrecht zu erhalten.

In der mündlichen Verhandlung hat die Patentinhaberin Hilfsanträge 1 und 2 vorgelegt, deren unabhängige Patentansprüche 1 und 18 wie folgt lauten.

Hilfsantrag 1

1. Vorrichtung zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, aufweisend:
einen Druckreaktor (1) mit einem Einlass (4) und einem Auslass (5);
Mess- und Steuerungseinrichtungen; und
mindestens einer Nachverarbeitungseinrichtung (10);
wobei

der Druckreaktor (1) am Ein- und/oder Auslass Mittel aufweist, um in vorgegebenen Abständen Ausgangsprodukte in den Druckreaktor einzubringen und diese dem Karbonisierungsprozess zuzuführen und/oder um Endprodukte aus dem Druckreaktor zu entnehmen,

wobei die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im wesentlichen erhalten bleiben,

im Innern des Druckreaktors (1) mindestens eine sich vom Einlass (4) zum Auslass (5) erstreckende Fördereinrichtung angeordnet ist, um Ausgangsprodukte während einer Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors vom Einlass (4) zum Auslass (5) zu bewegen und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten an der Reaktorwandung zu verhindern, und

zum Auslass (5) hin abfallend

der Druckreaktor (1) im wesentlichen vertikal angeordnet ist, um die Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Druckreaktors (1) zu unterstützen.

18. Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, bei welchem ein Druckreaktor (1) während eines laufenden Karbonisierungsprozesses kontinuierlich oder quasikontinuierlich mit Ausgangsprodukten gespeist wird und Endprodukte entnommen werden können, wobei:

die Ausgangsprodukte über einen Einlass (4) derart in den Druckreaktor (1) eingebracht werden, und die Endprodukte über einen Auslass (5) derart aus dem Druckreaktor (1) entnommen werden, dass sich die Reaktorinnentemperatur und der Reaktorinnendruck nur in solchen Grenzen ändern, dass die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im Wesentlichen erhalten bleiben,

eine im Innern des Druckreaktors (1) angeordnete, sich vom Einlass (4) zum Auslass (5) erstreckende Fördereinrichtung Ausgangsprodukte während der Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors (1) vom Einlass (4) zum Auslass (5) bewegt und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten verhindert, und

zum Auslass (5) hin abfallend

der Druckreaktor (1) in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird, um die Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Druckreaktors (1) zu unterstützen.

Hilfsantrag 2

1. Vorrichtung zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, aufweisend:

einen Druckreaktor (1) mit einem Einlass (4) und einem Auslass (5);

~~_____ Mess- und Steuerungseinrichtungen, die mindestens eine Füllstandsmesseinrichtung (7) und/oder mindestens eine pH-Wert-Messeinrichtung (6) umfassen; und~~

mindestens einer Nachverarbeitungseinrichtung (10);

wobei

der Druckreaktor (1) am Ein- und/oder Auslass Mittel aufweist, um in vorgegebenen Abständen Ausgangsprodukte in den Druckreaktor einzubringen und diese dem Karbonisierungsprozess zuzuführen und/oder um Endprodukte aus dem Druckreaktor zu entnehmen,

wobei die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im wesentlichen erhalten bleiben, ~~und~~

~~der Druckreaktor (1) im wesentlichen vertikal angeordnet ist und im Innern des Druckreaktors (1) mindestens eine sich vom Einlass (4) zum Auslass (5) erstreckende Fördereinrichtung angeordnet ist, um Ausgangsprodukte während einer Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors vom Einlass (4) zum Auslass (5) zu bewegen und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten an der Reaktorwandung zu verhindern, und~~

zum Auslass (5) hin abfallend

~~der Druckreaktor (1) im wesentlichen vertikal angeordnet ist, um die Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Druckreaktors (1) zu unterstützen.~~

18. Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, bei welchem ein Druckreaktor (1) während eines laufenden Karbonisierungsprozesses kontinuierlich oder quasikontinuierlich mit Ausgangsprodukten gespeist wird und Endprodukte entnommen werden können, wobei:

~~ein Reaktorfüllstand und/oder ein pH-Wert des Reaktorinhalts gemessen wird/werden.~~

die Ausgangsprodukte über einen Einlass (4) derart in den Druckreaktor (1) eingebracht werden, und die Endprodukte über einen Auslass (5) derart aus dem Druckreaktor (1) entnommen werden, dass sich die Reaktorinnentemperatur und der Reaktorinnendruck nur in solchen Grenzen ändern, dass die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors (1) im Wesentlichen erhalten bleiben,

~~der Druckreaktor (1) in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird, und~~

~~eine im Innern des Druckreaktors (1) angeordnete, sich vom Einlass (4) zum Auslass (5) erstreckende Fördereinrichtung Ausgangsprodukte während der Veränderung über Zwischenprodukte zu Endprodukten durch das Innere des Druckreaktors (1) vom Einlass (4) zum Auslass (5) bewegt und/oder ein Anhaften von Zwischenprodukten verhindert, und.~~

zum Auslass (5) hin abfallend

~~der Druckreaktor (1) in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird, um die Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Druckreaktors (1) zu unterstützen.~~

Die Patentinhaberin sieht den zuständigen Fachmann als einen in der Grundlagenforschung tätigen Wissenschaftler, keinesfalls jedoch als einen Ingenieur der

Verfahrenstechnik. Bei der hydrothermalen Karbonisierung handle es sich nämlich zum Zeitpunkt der Anmeldung des Streitpatents um ein neues Gebiet und um einen eigenen Prozess, welcher nicht mit einer herkömmlichen Behandlung von Biomasse vergleichbar sei. Entscheidend sei für die vorliegende Erfindung, dass eine vertikale Anordnung des Reaktors den von oben nach unten laufenden Materialstrom schwerkraftgetrieben in Verbindung mit einer Förderschnecke unterstütze. Diese Kombination werde in keiner der Druckschriften offenbart oder nahegelegt.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt Bezug genommen.

II.

1. Die Beschwerde des Einsprechenden ist frist- und formgerecht eingelegt worden und auch im Übrigen zulässig (§ 73 PatG). Die Beschwerde hat auch Erfolg, da der Gegenstand des Streitpatents in den verteidigten Fassungen, sofern er überhaupt neu ist, zumindest nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Zudem ist auch die Voraussetzung für die Überprüfung des Patents im vorliegenden Einspruchsbeschwerdeverfahren erfüllt, denn der vorangegangene Einspruch ist frist- und formgerecht eingelegt und mit Gründen versehen, wobei die Einsprechenden in ihren Einspruchsschriftsätzen auch die für die Beurteilung der behaupteten Widerrufsgünde maßgeblichen tatsächlichen Umstände im Einzelnen so dargelegt haben, dass Patentamt und Patentinhaber ohne eigene Ermittlungen daraus abschließende Folgerungen für das Vorliegen oder Nichtvorliegen eines Widerrufgrundes ziehen konnten.

2. Das Streitpatent betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung (HTC) von biologischem Material bzw. Biomasse (Streitpatent: [0001]). Nach den Angaben des Streitpatents ist hierzu aus dem

Stand der Technik ein vom Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam beschriebenes Verfahren zur Kohleherstellung aus beliebigen Formen von Biomasse bekannt (vgl. D1). Dabei wird in einem schnell ablaufenden Karbonisierungsprozess die Biomasse zusammen mit Wasser und einem Katalysator als Ausgangsprodukte unter der Einwirkung von Druck in einem sauren Milieu unter Abspaltung von Wasser zu Kohle umgesetzt (Streitpatent: [0003] // D1). Für größere Anlagen ist jedoch das bekannte Verfahren mit dem Aufheizen der Anlage am Beginn und das Abkühlen am Ende zu energieaufwändig (Streitpatent: [0004]).

Davon ausgehend bezeichnet es das Streitpatent als zu lösendes technisches Problem, eine Anlage und ein Verfahren bereit zu stellen, welche einen kontinuierlichen oder quasikontinuierlichen Ablauf ermöglichen. Insbesondere soll erreicht werden, dass Ausgangsprodukte zugeführt und die Endprodukte entnommen werden können, ohne dass der Karbonisierungsprozess vollständig unterbrochen werden muss.

3. Diese Aufgabe wird gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag gelöst durch eine Vorrichtung mit folgenden Merkmalen:

- 1** Vorrichtung zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material, aufweisend:
 - 1.1** einen Druckreaktor mit einem Einlass und einem Auslass,
 - 1.1.1 (I)** wobei der Druckreaktor am Ein- und/oder Auslass Mittel aufweist, um in vorgegebenen Abständen Ausgangsprodukte in den Druckreaktor einzubringen und diese dem Karbonisierungsprozess zuzuführen und/oder um Endprodukte aus dem Druckreaktor zu entnehmen,

- (II) wobei die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors im Wesentlichen erhalten bleiben,
- 1.1.2 der Druckreaktor im Wesentlichen vertikal angeordnet ist
- 1.1.3
 - (I) und im Inneren des Druckreaktors mindestens eine Fördereinrichtung angeordnet ist,
 - (II) sich vom Einlass zum Auslass erstreckend,
 - (III) um Ausgangsprodukte durch das Innere des Druckreaktors vom Einlass zum Auslass zu bewegen
 - (IV) und / oder ein Anhaften von Zwischenprodukten an der Reaktorwandung zu verhindern,
 - (V) während einer Veränderung [der Ausgangsprodukte] über Zwischenprodukte zu Endprodukten;
- 1.2 Mess- und Steuerungseinrichtungen;
- 1.3 und mindestens einer Nachverarbeitungseinrichtung.

Weiter wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren gemäß nebengeordnetem Patentanspruch 18 nach Hauptantrag mit folgenden Merkmalen:

- 2 Verfahren zur hydrothermalen Karbonisierung von biologischem Material,
 - 2.1 bei welchem ein Druckreaktor während eines laufenden Karbonisierungsprozesses kontinuierlich oder quasikontinuierlich mit Ausgangsprodukten gespeist wird und Endprodukte entnommen werden können, wobei
 - 2.1.1 die Ausgangsprodukte über einen Einlass derart in den Druckreaktor eingebracht werden, und die Endprodukte über

einen Auslass derart aus dem Druckreaktor entnommen werden, dass sich die Reaktorinnentemperatur und der Reaktorinnendruck nur in solchen Grenzen ändern, dass die Bedingungen für einen Karbonisierungsprozess im Inneren des Druckreaktors im Wesentlichen erhalten bleiben,

2.1.2 der Druckreaktor in einer im Wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird,

2.1.3 (I) und eine im Inneren des Druckreaktors angeordnete Fördereinrichtung,

(II) sich vom Einlass zum Auslass erstreckend,

(III) Ausgangsprodukte durch das Innere des Druckreaktors vom Einlass zum Auslass bewegt

(IV) und / oder ein Anhaften von Zwischenprodukten verhindert,

(V) während der Veränderung [der Ausgangsprodukte] über Zwischenprodukte zu Endprodukten.

4. Die gemäß Hilfsanträgen 1 und 2 verteidigten Fassungen der unabhängigen Patentansprüche enthalten Änderungen bzw. Ergänzungen gegenüber dem Hauptantrag, welche im Folgenden kursiv gesetzt sind. Mit der hochgestellten Ziffer wird angegeben, ab welchem Hilfsantrag das Merkmal in die Fassung des Patentanspruchs aufgenommen ist.

Nach Hilfsantrag 1 wird Patentanspruch 1 mit Merkmal **1.1.2¹** und Patentanspruch 18 mit Merkmal **2.1.2¹** wie folgt abgeändert:

1.1.2¹ der Druckreaktor im Wesentlichen vertikal *zum Auslass hin abfallend* angeordnet ist, *um die Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Druckreaktors zu unterstützen,*

2.1.2¹ der Druckreaktor in einer im Wesentlichen vertikalen *zum Auslass hin abfallenden* Anordnung betrieben wird, *um die Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Druckreaktors zu unterstützen,*

Nach Hilfsantrag 2 wird Patentanspruch 1 um Merkmal **1.2.1²** und Patentanspruch 18 um Merkmal **2.2²** zusätzlich zu den Änderungen von Hilfsantrag 1 wie folgt ergänzt:

1.2 Mess- und Steuerungseinrichtungen,
1.2.1² *die mindestens eine Füllstandsmesseinrichtung und/oder mindestens eine pH-Wert-Messeinrichtung umfassen;*

2.1.4² *ein Reaktorfüllstand und / oder ein pH-Wert des Reaktorinhalts gemessen wird / werden.*

5. Der zuständige Fachmann ist ein Chemiker der Fachrichtung technische Chemie oder ein Ingenieur der Verfahrenstechnik, der über mehrjährige Berufserfahrung in der Konzipierung und dem Betrieb von Anlagen und Reaktoren verfügt, insbesondere solchen, welche unter Druck betrieben werden, und regelmäßig mit der Umsetzung von Laborverfahren aus der wissenschaftlichen Forschung in den technischen Maßstab vertraut ist.

Die Patentinhaberin meint demgegenüber, nicht der in der Konzipierung und dem Betrieb von Anlagen und Reaktoren erfahrene Ingenieur oder Chemiker sei der maßgebliche Durchschnittsfachmann, sondern der aus der Grundlagenforschung stammende Wissenschaftler, da es sich bei dem Prozess der hydrothermalen Karbonisierung von Biomasse (HTC) um einen eigenen, gänzlich neuen Prozess handle.

Dieser Auffassung vermag der Senat nicht zu folgen. Der Fachmann ist dahingehend zu bestimmen, auf welchem technischen Gebiet die Erfindung liegt, so dass der maßgebliche Fachmann derjenige ist, dem üblicherweise die Lösung der gestellten Aufgabe übertragen wird (BGH, Urteil vom 15. September 1977 – X ZR 60/75, BPatGE 20, 294 – Börsenbügel; Schulte, PatG, 9. Auflage, § 4 Rdn. 37f.). Die Lehre des Streitpatents geht von dem bekannten HTC-Verfahren aus, übernimmt dieses unverändert und sucht nach einer Möglichkeit, dieses bekannte Verfahren kontinuierlich oder quasikontinuierlich durchzuführen. Diese Aufgabe wird aber nicht von einem aus der Grundlagenforschung stammenden Wissenschaftler, sondern von dem vorgenannten erfahrenen Ingenieur oder Chemiker gelöst. Gegebenenfalls bestimmt der Wissenschaftler in einem Team die Anforderungen, welche von dem vorgenannten Fachmann zu lösen sind (BGH, Urteil vom 18. Juni 2009 – Xa ZR 138/05, BPatGE 51, 291-292 – Fischbissanzeiger; BGH, Urteil vom 6. März 2012 – X ZR 78/09, BPatGE 52, 306 – Pfeffersäckchen).

6. Mögliche Abweichungen einzelner Teilmerkmale des Hauptantrags und der Hilfsanträge von der ursprünglichen Offenbarung brauchten in der mündlichen Verhandlung nicht weiter erörtert zu werden, da diese auf Hinweis des Senats ohne Weiteres hätten beseitigt werden können und für die vorliegende Entscheidung des Senats keine Rolle gespielt haben.

a) Die geltenden Patentansprüche 1 bzw. 18 ergeben sich aus dem Patentanspruch 1 (Merkmale **1**, **1.1**, **1.1.1**, **1.2**, **1.3**) bzw. dem Patentanspruch 20 (Merkmale **2**, **2.1**, **2.1.1**) vom Anmeldetag mit den ursprünglichen Patentansprüchen 9 (Teilmerkmale **1.1.3(I)**, **1.1.3(III)**) bzw. **2.1.3(I)**, **2.1.3(III)**) und 27 (Teilmerkmale **1.1.3(V)**, **2.1.3(V)**) sowie 15 i. V. m. S. 7, Z. 10-12 (Teilmerkmale **1.1.3(IV)**, **2.1.3(IV)**) der ursprünglichen Beschreibung (vgl. auch erteilte Patentansprüche 1 und 18). Die Fördereinrichtung gemäß Merkmal **1.1.3** bzw. **2.1.3** ist ursprünglich dergestalt offenbart, dass sie der Förderung dient und das Anhaften von Zwischenprodukten an der Reaktorwandung verhindert (vgl. ursprüngliche Beschrei-

bung: S. 7, Z. 10-12). Die Konjunktion „oder“ in dem Sinn, dass die Fördereinrichtung nur das Anhaften verhindert, ist so nicht ursprünglich offenbart (vgl. ursprünglichen Patentanspruch 15; dort „Röhreinrichtung“).

b) Das Teilmerkmal **1.1.3(II)** bzw. **2.1.3(II)**, wonach sich die Fördereinrichtung vom Einlass zum Auslass „erstreckt“, ist gemäß ursprünglicher Offenbarung zumindest zu hinterfragen. Gemäß ursprünglicher Offenbarung S. 3, Z. 8-13, befindet sich im Druckreaktor eine „Fördereinrichtung um einen Reaktorinhalt vom Einlass zum Auslass zu bewegen“ (vgl. weiteres Teilmerkmal **1.1.3(III)** bzw. **2.1.3(III)**). Ein „Erstrecken“ dieser Fördereinrichtung ist allenfalls der Fig. 4 zu entnehmen i. V. m. der ursprünglichen Beschreibung, S. 7, Z. 20-22, wonach sich ein Schneckenförderer aber auch nur auf einem Teilabschnitt zwischen Einlass und Auslass befinden kann. Im Übrigen war es gemäß ursprünglicher Anmeldung möglich, „dass sich der Reaktorinhalt durch Schwerkraft [...] bewegt“ oder „dass der Reaktorinhalt durch die Ausgangsprodukte, die am Einlass eingebracht werden, und die Entnahme der Endprodukte am Auslass [...] bewegt wird“ (ursprüngliche Beschreibung S. 3, Z. 8-13), so dass das Teilmerkmal **1.1.3(II)** bzw. **2.1.3(II)** auch keine bevorzugte Ausgestaltung darstellt.

c) Das Merkmal **1.1.2** gemäß beschränkt aufrechterhaltener Fassung ergibt sich grundsätzlich aus dem ursprünglichen Patentanspruch 12 („in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betrieben wird“) bzw. aus dem erteilten Patentanspruch 12 („in einer im wesentlichen vertikalen Anordnung betreibbar ist“). Aus Sicht des Senats kam es mit der Änderung von „betrieben wird“ (d.h. der Druckreaktor kann z.B. zum Beschicken horizontal angeordnet sein und wird im Betrieb vertikal gestellt) zu „betreibbar ist“ (d. h. der Druckreaktor kann vertikal betrieben werden, muss es aber nicht) zu einer unzulässigen Erweiterung. Mit der Formulierung „vertikal angeordnet“ ist diese Erweiterung in den geltenden Patentansprüchen wieder rückgängig gemacht.

Sinngemäßes gilt für das Merkmal **2.1.2**. Entgegen der Darstellung des Einsprechenden ist die geltende Formulierung „betrieben wird“ gerade keine unzulässige Erweiterung, sondern eine Einschränkung und Rückkehr zur ursprünglichen Offenbarung.

Vergleichbare Änderungen der ursprünglichen Offenbarung von einer „Handlung“ zu einer „Absichtserklärung“ im erteilten bzw. beschränkt aufrechterhaltenen Patent finden sich in den Unteransprüchen 2, 3, 4, 8, 11, 15, 16 und 17 gemäß dem geltenden Hauptantrag und der Hilfsanträge.

d) Der Unteranspruch 13 bzw. 26 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen (erteilter Patentanspruch 15 bzw. 28) leitet sich ab vom ursprünglichen Patentanspruch 15 bzw. 28 i. V. m. S. 7, Z. 10-12 der ursprünglichen Beschreibung. Der Unteranspruch 27 (erteilter Patentanspruch 29) leitet sich ab vom ursprünglichen Patentanspruch 28. Der Unteranspruch 28 leitet sich ab von S. 7, Z. 10-12 der ursprünglichen Beschreibung.

e) Die Ergänzungen in den Merkmalen **1.1.2¹** und **2.1.2¹** sind der S. 8, Z. 15-18 der ursprünglichen Beschreibung bzw. Absatz [0030] des Streitpatents entnommen. Die Merkmale **1.2.1²** und **2.1.4²** gehen auf den Patentanspruch 8 der ursprünglich eingereichten Fassung bzw. des Streitpatents zurück.

7. Folgende Merkmale bedürfen einer näheren Auslegung ihres Sinngehalts.

a) Eine „quasikontinuierliche“ Verfahrensweise gemäß Merkmal **2.1** bedeutet, dass dem Druckreaktor in „vorgegebenen Abständen“ Ausgangsprodukte zugegeben und/oder Endprodukte entnommen werden (Merkmal **1.1.1(I)**), wobei die Bedingungen für den Karbonisierungsprozess im Innern des Druckreaktors im Wesentlichen erhalten bleiben (Merkmale **1.1.1(II)**, **2.1.1**). Die zeitlichen Abstände der Zugabe bzw. Entnahme sind (lediglich) vorzugsweise regelmäßig (Streitpatent: [0010]). Mit anderen Worten wird damit der Wunsch des Fachmanns geäußert, ein

Verfahren möglichst ununterbrochen zu betreiben, ohne durch Beschickung oder Entnahme die Verfahrensbedingungen nachteilig zu verändern. Mittel zur Erreichung dieses Zieles werden damit nicht genannt.

b) Die „im Wesentlichen vertikale Anordnung“ gemäß Merkmal **1.1.2** bzw. **2.1.2** wird in der geltenden antragsgemäßen, von der Patentabteilung beschränkt aufrecht erhaltenen Beschreibung als eine Anordnung mit einem Neigungswinkel von ungefähr 90° beschrieben (Beschreibung vom 13. Juni 2012: S. 8, Abs. 2). Gemäß ursprünglicher Unterlagen und Streitpatent dient eine geneigte Aufstellung zwischen ungefähr 2° und ungefähr 90° der Unterstützung der Bewegung der Zwischenprodukte im Inneren des Reaktors (Streitpatent: [0030]). Bevorzugt waren ungefähr 5°. Ein besonderer technischer Effekt, welcher einen Neigungswinkel von 90° und damit eine vertikale Aufstellung in diesem engen Sinne begründet, wird nicht genannt. Damit sieht der Senat eine funktionale Auslegung der Merkmale **1.1.2** und **2.1.2** als gerechtfertigt an, so dass eine vertikale Aufstellung im Sinne des Streitpatents bereits dann erfüllt ist, wenn zwischen Einlass und Auslass eine schwerkraftgetriebene Abwärtsbewegung erfolgen kann.

8. Es kann dahingestellt bleiben, ob die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 18 nach Hauptantrag bereits nicht mehr neu (§ 3 PatG) sind gegenüber der Prioritätsschrift D3a. Die D3a gilt gemäß § 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3, Satz 2 PatG als Stand der Technik mit älterem Zeitrang und ist daher für die Beurteilung der Neuheit zu berücksichtigen, unabhängig davon, ob diese Schrift nur durch Akteneinsicht in die PCT-Anmeldung der Druckschrift D3 zugänglich war, wie der Vertreter der Patentinhaberin eingewandt hat.

Dabei spricht einiges für die Ansicht des Einsprechenden, dass in der D3a neben allen Merkmalen der Patentansprüche 1 und 18 auch die Merkmale **1.1.2** und **2.1.2** einer im Wesentlichen vertikalen Anordnung des Druckreaktors als für den Fachmann unmittelbar zur Erfindung gehörig beschrieben sind.

Die D3a baut wie das Streitpatent auf der D1 auf und beschreibt ein Rohr im Sinne einer Kaskade von Druckbehältern (D3a: S. 3, Schutzanspruch 1), durch welches Biomasse mit einer langsam laufenden Schneckenwendel transportiert wird (D3a: S. 5, Schutzanspruch 6), welche sich bündig an den Reaktormantel anpasst und sich gemäß Bild 9 der D3a vom Einlass zum Auslass erstreckt. Die Rohre sollen dabei so angeordnet sein, dass die leichtere Biomasse / Kohle immer entgegen dem Auftrieb – also von oben nach unten – transportiert wird, wobei ggf. Blenden als Rückfluss-Auftriebssperre eingesetzt werden (D3a: S. 14, Bild 8). Gemäß Bild 8 ist die Anordnung der Rohre dabei so, dass die Biomasse über mäandernde Rohrabschnitte von oben nach unten transportiert wird, was einer im Wesentlichen vertikalen Anordnung des Druckreaktors im Sinne der vom Senat vorgenommenen Auslegung der Merkmale **1.1.2** und **2.1.2** entspricht. Es versteht sich von selbst, dass eine solche Anordnung dann in den jeweiligen Abschnitten mehrere Schneckenwendeln enthält, welche von einem Fachmann in Kombination der Bilder 8 und 9 der D3a mitgelesen werden. Denn die D3a beschreibt die Elemente einer einzigen Anlage und es handelt sich bei den Schutzansprüchen 5 und 6, welche die Bilder 8 und 9 ausführen, nicht um alternative Ausführungsformen, sondern um mögliche Ausgestaltungen einer einzigen Anlage. Dagegen spricht auch nicht, dass eine abschnittsweise Anordnung mehrerer Schneckenwendeln mit einem konstruktiven Aufwand verbunden sein mag, wie der Vertreter der Patentinhaberin geltend gemacht hat, da die konkrete konstruktive Ausgestaltung der Fördereinrichtung ebenso wenig Gegenstand des Streitpatents wie der D3a ist.

Die D3a zeigt darüber hinaus einen Druckreaktor, welcher vertikal mit einem Neigungswinkel von etwa 90° angeordnet ist (D3a: S. 7, rechte Abb.). Ein Fachmann hätte die mit Schutzanspruch 6 allgemein für den Transport der Biomasse beschriebene Schneckenwendel auch als eine zur Erfindung gehörende Ausgestaltung für diese vertikale Anordnung des Rohrreaktors gelesen.

9. Für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit sind insbesondere die Druckschriften D1, D4 und D6 relevant, deren Lehre im Folgenden dargelegt wird.

a) Die Druckschrift D1 beschreibt das im Streitpatent bereits als Ausgang zugrunde gelegte Verfahren der hydrothermalen Karbonisierung von Biomasse. Dabei wird Biomasse, auch wenn sie nass ist, vollständig in Kohlenstoff und Wasser umgewandelt (D1: S. 23, mittlere Sp., Satz 1 // Merkmale **1, 2**). Hierzu werden in ein Druckgefäß wenig Katalysator und Biomasse zusammen mit Wasser gegeben (D1: S. 22, mittlere Sp., letzter Satz // Merkmale **1.1, 1.1.1(I)**).

Im Druckgefäß der D1 erfolgt eine Umwandlung der Biomasse über Zwischenstufen in Kohle (D1: S. 25, linke Sp., Abs. 2 // Merkmale **1.1.3(V), 2.1.3(V)**) bei erhöhtem Druck und Temperatur (D1: S. 22, mittlere Sp., letzter Satz). Die Kohle fällt dabei als Kohlenstoff-Slurry an (vgl. auch D1: S. 24, Graphik unten), welcher für den Fachmann unmittelbar ersichtlich nachbehandelt, z.B. filtriert und getrocknet, wird (D1: S. 23, Abbildungen mit Text // Merkmal **1.3**). Der Kohlenstoff-Slurry kann auch zu Synthesegas weiter umgesetzt werden (D1: S. 24, rechte Sp., Abs. 2). Es können auch „Zwischenstufen“ der Biomasse vor ihrer vollständigen Umsetzung zu Kohlenstoff, wie Humus oder Öle, isoliert und weiter verarbeitet werden (D1: S. 24, Abb. unten i. V. m. S. 25, linke Sp., Abs. 2 und 3). Auch in der D1 ist bereits eine Messeinrichtung vorhanden, wie der Fachmann in der rechten Abb. auf Seite 22 der D1 erkennt (Merkmal **1.2**) und welche auch empfehlenswert ist (vgl. D1: S. 23, rechte Sp., Abs. 2, Satz 5).

Damit sind bereits aus der D1 alle Merkmale **1, 1.1, 1.1.1(I), 1.1.3(V), 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.1.3(V)** bekannt. Es fehlen die Merkmale **1.1.2, 1.1.3(I,II,III,V), 2.1, 2.1.1, 2.1.3(I,II,III,IV)**.

b) Die Druckschrift D4 handelt von der Behandlung kohlenstoffhaltiger Feststoffe wie niedrig inkohlter (minderwertiger) Kohle oder Biomasse, um deren Heizwert zu erhöhen, den Feuchtigkeitsgehalt zu reduzieren und die Handhabung zu verbessern (D4: S. 1, Z. 7-13). Hierzu verwendet die D4 den thermochemischen Prozess der hydrothermalen Reformierung (D4: S. 8, Z. 5-10 // Merkmale **1, 2**), bei dem in einem Reaktor, bei Spitzentemperaturen zwischen 230 °C und

330 °C und einem Betriebsdruck zwischen etwa 20 und 156 atm (D4: S. 23, Z. 30 bis S. 24, Z. 4), der abwärtsströmende Feststoff angereichert wird, während eine Prozessflüssigkeit entgegen strömt (D4: S. 10, Z. 9-14; S. 24, Z. 10-26 // Merkmal **1.1**). Die Prozessflüssigkeit ist typischer Weise und bevorzugt Wasser (D4: S. 23, Z. 35 bis S. 24, Z. 1; S. 28, Z. 25-26).

Der Druckreaktor wird im Wesentlichen kontinuierlich beschickt (D4: S. 14, Z. 6-17) und die Produkte werden entnommen (D4: S. 16, Z. 1-6), wobei Druck (D4: S. 14, Z. 18 bis S. 15, Z. 2; S. 42, Z. 18-27) und Temperatur (D4: S. 12, Z. 26 bis S. 13, Z. 5) im Reaktorinneren im Wesentlichen erhalten bleiben (Merkmale **1.1.1**, **2.1**, **2.1.1**). Zu- und Abfuhr der Feststoffe geschieht beispielsweise über Bunkerschleusen (D4: z.B. S. 42ff). Im Reaktor verändert sich der eingesetzte Feststoff zwangsläufig über Zwischenprodukte zu einem Endprodukt, wobei in der D4 eine reformierte Struktur der Endprodukte mit geringer Wasseraufnahmekapazität hervorgehoben wird (D4: S. 21, Z. 1-4 // Merkmale **1.1.3(V)**, **2.1.3(V)**).

Bei einer Anlage wie z. B. der mit Figur 4 beschriebenen sind zwangsläufig Mess- und Steuerungseinrichtungen erforderlich, welche daher vom Fachmann in der mit Merkmal **1.2** genannten Allgemeinheit mitgelesen werden. Darüber hinaus wird in der D4 expressis verbis beschrieben, dass die Prozessflüssigkeit auch zur Temperaturkontrolle eingesetzt wird (D4: S. 52, Z. 4-16) oder zusätzlich eine zweite Quelle für thermische Energie vorgesehen ist, was ebenfalls Mess- und Steuereinrichtungen erfordert (D4: S. 52, Z. 27 bis S. 53, Z. 37, insbesondere S. 53, Z. 30-31).

In einer bevorzugten Ausführungsform wird im Inneren des Druckreaktors ein Schneckenförderer verwendet (D4: S. 16, Z. 21-23; Fig. 6, Bz. 210; Fig 7, Bz. 310; Fig. 8, Bz. 410 // Merkmale **1.1.3(I)**, **2.1.3(I)**), welcher den im Wesentlichen vertikal angeordneten Druckreaktor (D4: Fig. 6, 7, 8 // Merkmale **1.1.2**, **2.1.2**) entleert. Damit werden zwangsläufig Ausgangsprodukte durch das Innere des Druckreaktors vom Einlass zum Auslass bewegt und ein Anhaften von Zwischenprodukten

an der Reaktorwand verhindert (Merkmale **1.1.3(III,IV)**, **2.1.3(III,IV)**). Der Reaktor wird dabei von oben beschickt und die Produkte unten entnommen, so dass auch die Merkmale **1.1.2¹** und **2.1.2¹** in der D4 beschrieben sind (D4: S. 28, Z. 18-21; Fig. 5, Bz. 120 und 54 i. V. m. S. 43, Z. 13-14 und S. 28, Z. 29-30). Die gezeigten Schneckenförderer der D4 erstrecken sich jedoch nicht vom Einlass zum Auslass.

Wie in den Figuren 9A und 9B der D4 dargestellt, wird das Produkt der hydrothermalen Reformierung auch einer Nachbehandlung unterzogen, z. B. einem Aussieben (screening) (D4: S. 71, Z. 14ff), mit nachfolgender Zentrifugaltrocknung (D4: S. 72, Z. 5ff) oder Öl-Agglomeration (D4: S. 73, Z. 1ff). Mithin ist auch mindestens eine Nachverarbeitungseinrichtung im Sinne von Merkmal **1.3** beschrieben.

Die D4 beschreibt daher bereits alle Merkmale **1**, **1.1**, **1.1.1**, **1.1.2**, **1.1.2¹**, **1.1.3(I,III,IV,V)**, **1.2**, **1.3**, **2**, **2.1**, **2.1.1**, **2.1.2**, **2.1.2¹**, **2.1.3(I,III,IV,V)**. Lediglich die Merkmale **1.1.3(II)** und **2.1.3(II)** sind nicht genannt.

c) Die Druckschrift D6 beschreibt einen kontinuierlich arbeitenden Druckreaktor, in den heterogen zusammengesetzte Feststoffe zum Extrahieren polymerer Anteile ein- und ausgetragen werden, wobei die im Behandlungsraum herrschenden Temperaturen und Drücke aufrecht erhalten bleiben (D6: S. 2, Abschnitt „Ziel der Erfindung“; Abschnitt „Darlegung des Wesens der Erfindung“, Satz 1 // Merkmale **1.1**, **1.1.1**, **2.1**, **2.1.1**).

Die Vorrichtung der D6 soll dabei eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Fest-Flüssig-Behandlung cellulosehaltiger, pflanzlicher Biosubstanzen verbessern, wobei von einem Druckreaktor ausgegangen wird, in welchen mittels einer abdichtenden stopfenbildenden Schnecke Feststoffe in horizontaler Richtung eingebracht werden, welche anschließend eine Ablenkung nach unten um 90° erfahren, um mittels einer weiteren horizontal liegenden Schnecke ausgetragen zu werden (D6: S. 1, Abschnitt „Charakteristik der bekannten technischen Lösungen“, Satz 1). Bereits damit wird in der D6 eine Vorrichtung beschrieben, welche in einem im Wesentli-

chen vertikal angeordneten Reaktor, einen Feststoff vom Einlass oben zum Auslass unten bewegt, so dass die Merkmale **1.1.2** bzw. **1.1.2¹** und **2.1.2** bzw. **2.1.2¹** in der D6 beschrieben sind.

Sofern die Patentinhaberin meint, dass damit ausschließlich für den in der D6 beschriebenen Stand der Technik eine vertikale Anordnung beschrieben sei, wohingegen der in Fig. 1 der D6 gezeigte Druckreaktor horizontal angeordnet sei, kann der Senat dem nicht beitreten. Zwar zeigt das Ausführungsbeispiel mit Fig. 1 ein horizontal gelagertes Gehäuse 4 (D6: Fig. 1 i. V. m. S. 3, Abschnitt „Ausführungsbeispiel“, Satz 3), jedoch wird an keiner Stelle der D6 eine horizontale Anordnung als ausschließliche erfindungsgemäße oder bevorzugte Lösung genannt. Daher gehört sowohl die vertikale als auch die horizontale Anordnung eines Druckreaktors zur beschriebenen Erfindung der D6. Auch nicht durchgreifen kann die Behauptung der Patentinhaberin, dass der in der D6 beschriebene Reaktor nicht dicht sei, da Dichtungsschnecken für das streitpatentgemäße fließfähige Gemisch aus Wasser und Feststoff nicht zur Abdichtung geeignet seien. Die D6 beschreibt expressis Verbis einen Druckreaktor, welcher Feststoffe mit einem flüssigen Behandlungsmedium bearbeitet (D6: S. 2, Abschnitt „Darlegung des Wesens der Erfindung“, Satz 1), was voraussetzt, dass der Reaktor druckdicht ist.

Um in dem Druckreaktor der D6 unter anderem ein Anstauen bzw. eine Brückenbildung der eingetragenen Feststoffe verbunden mit undefinierten Verweilzeiten im Behandlungsraum zu vermeiden (D6: S. 2, Abschnitt „Ziel der Erfindung“), wird eine Transportschnecke eingesetzt. Durch diese wird der Feststoff in einer definierten Zeit durch den Behandlungsraum zur Austragschnecke transportiert und dabei mit einem heißen flüssigen Behandlungsmedium, das zweckmäßigerweise im Gegenstrom durch den Reaktor geführt wird, kontaktiert (D6: S. 2, vorletzter Satz // Merkmale **1.1.3(I,III,IV,V)**, **1.1.3(I,III,IV,V)**). Die Förderschnecke ist dabei derart ausgebildet, dass sie sich vom Einlass zum Auslass erstreckt (D6: Fig. 1 // Merkmal **1.1.3(II)**, **2.1.3(II)**).

Damit sind die Merkmale **1.1, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.2¹, 1.1.3, 2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.2¹, 2.1.3** aus der D6 bekannt.

Die Vorrichtung der D6 dient nicht der Karbonisierung von Biomasse (Merkmale **1, 2**). Daraus kann aber nicht, wie von der Patentinhaberin angenommen, abgeleitet werden, dass die D6 gattungsfremd ist. Denn in das dem hier zuständigen Fachmann für die Lösung der Aufgabe zuzurechnende technische Gebiet, fällt jegliche Druckschrift, welche sich mit der Lösung der gestellten Aufgabe beschäftigt, nämlich eine Anlage für einen unter Druck kontinuierlich ablaufenden Prozess zu beschreiben, was bei der Druckschrift D6 der Fall ist.

10. Eine Erfindung beruht dann auf erfinderischer Tätigkeit, wenn sie sich für den Fachmann auf dem jeweiligen technischen Gebiet aus dem Stand der Technik nicht in naheliegender Weise ergibt und somit das Können des Durchschnittsfachmanns überragt (§ 4 PatG). Die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 beruhen gegenüber der Lehre der Druckschriften D1 oder D4 in Verbindung mit der Druckschrift D6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

a) Die Aufgabe einer Erfindung ist vor dem Hintergrund dessen zu bewerten, was die Erfindung leistet, im vorliegenden Fall, ob der Fachmann angeregt war,

- die aus der D1 bekannte Vorrichtung oder das Verfahren so auszugestalten, dass ein kontinuierlicher Ablauf möglich ist,
- die aus der D4 bekannte Vorrichtung mit einer Fördereinrichtung zu versehen, welche sich vom Einlass zum Auslass erstreckt,

und ob die streitpatentgemäß beanspruchte Vorrichtung oder das beanspruchte Verfahren Ausgestaltungen aufweisen, die aus dem Stand der Technik nicht nahegelegt waren.

b) Der Fachmann, der ausgehend von der im Labormaßstab vorgestellten hydrothermalen Karbonisierung von Biomasse gemäß der Druckschrift D1 vor die Aufgabe gestellt ist, eine Anlage und ein Verfahren bereit zu stellen, welche einen kontinuierlichen oder quasikontinuierlichen Ablauf ermöglichen, wird diese insbesondere so zu gestalten haben, dass Ausgangsprodukte zugeführt und die Endprodukte entnommen werden können, ohne dass der Karbonisierungsprozess vollständig unterbrochen werden muss.

Wie eine solche Anlage baulich ausgestaltet wird, entnimmt der Fachmann beispielsweise der Druckschrift D6, die ihm einen kontinuierlich arbeitenden Druckreaktor zur Behandlung heterogen zusammengesetzter ein- oder mehrkomponentiger Feststoffe mit einem flüssigen Behandlungsmedium an die Hand gibt, ohne diesen auf eine einzige Anwendungsform festzulegen.

Die für den Fachmann naheliegende Anwendung des Druckreaktors gemäß der D6 auf die Lehre der D1 führt bereits dazu, dass der Druckreaktor vertikal gemäß Merkmal 1.1.2 bzw. 2.1.2 angeordnet und im vorliegenden Fall damit eine zum Auslass hin abfallende Bewegung der Zwischenprodukte erlaubt (Merkmale 1.1.2¹ bzw. 2.1.2¹). Die Anordnung des Druckreaktors abweichend von der Horizontalen, bedurfte entgegen den Ausführungen der Patentinhaberin jedenfalls keiner erfinderischen Tätigkeit, da die D6 von einer vertikalen Aufstellung ausgeht und es zum allgemeinen Fachwissen gehört, dass durch ein Gefälle – streitpatentgemäß ursprünglich 2° bis 90°, bevorzugt 5° – die Bewegung einer Masse schwerkraftgetrieben unterstützt wird. Daher beruhen die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 18 nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 gegenüber der D1 in Verbindung mit D6 ebenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

c) Zum gleichen Ergebnis mangelnder erfinderischer Tätigkeit der Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 gelangt der Fachmann auch ausgehend von der Druckschrift D4 in Verbindung mit der D6.

Die D4 beschreibt bereits eine gattungsgemäße Vorrichtung bzw. ein gattungsgemäßes Verfahren. Lediglich eine Fördereinrichtung gemäß Merkmal **1.1.3(II)** bzw. **2.1.3(II)** ist nicht genannt, da die Förderschnecken der D4 zum Entleeren des Druckreaktors dienen (vgl. D4: Fig. 6, 7, 8) und sich nicht vom Einlass zum Auslass erstrecken, sofern diese Merkmale dahingehend auszulegen sind, dass die Fördereinrichtung im Bereich des Einlasses beginnt und im Bereich des Auslasses endet.

Ausgehend von der D4 ist der Fachmann vor die objektive Aufgabe gestellt, den Materialfluss durch den Reaktor und damit den Reaktionsfortschritt möglichst gleichmäßig und kontinuierlich ablaufen zu lassen, was eine nicht nur durch Zugabe und Entnahme gesteuerte Bewegung durch das Druckgefäß bedingt.

Zur Lösung dieser Aufgabe greift der Fachmann ohne Weiteres auf ihm bekannte Fördermittel wie Förderschnecken zurück, wie sie beispielsweise – neben einer Reihe anderer im Verfahren befindlicher Druckschriften (D9, D24, D25) – in der Druckschrift D6 beschrieben sind. Die D6 vermittelt dem Fachmann explizit die Lehre, mittels einer im Druckreaktor vom Einlass zum Auslass angeordneten Förderschnecke das Anstauen von Feststoffen und undefinierte Verweilzeiten zu vermeiden. Die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 18 nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 beruhen daher auch gegenüber der D4 in Verbindung mit der Druckschrift D6 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Vor diesem Hintergrund kann dahinstehen, inwiefern das Merkmal **1.1.3(II)** bzw. **2.1.3(II)**, wonach sich die Fördereinrichtung vom Einlass bis zum Auslass erstreckt, überhaupt geeignet ist, die erfinderische Tätigkeit zu begründen. Denn gemäß Streitpatent sind auch solche Ausführungsformen in gleicher Weise erfindungsgemäß, welche den Schneckenförderer nur in einem Teilabschnitt aufweisen (Streitpatent: [0027]). Daher spricht einiges dafür, dass die Gegenstände der geltenden Patentansprüche 1 und 18 nach Hauptantrag und Hilfsantrag 1 bereits ausgehend von der D4 in Verbindung mit dem allgemeinen Fachwissen nicht auf

einer erfinderischen Tätigkeit beruhen, denn die Maßnahme gemäß Merkmal **1.1.3(II)** bzw. **2.1.3(II)** liegt nach Streitpatent noch im Belieben des Fachmanns. Im Übrigen war es gemäß ursprünglicher Offenbarung denkbar, dass sich der Reaktorinhalt durch Schwerkraft bewegt oder schlicht durch die Einbringung von Material am Einlass und dessen Entnahme am Auslass bewegt wird (ursprüngliche Beschreibung S. 3, Z. 8-13). Zudem stellen Förderschnecken für den Fachmann einschlägig bekannte Maßnahmen dar, um eine gleichmäßige und kontinuierliche Verfahrensführung zu erreichen (vgl. z. B. auch D9, D24, D25).

11. Auch die Gegenstände der Patentansprüche 1 und 18 nach Hilfsantrag 2 beruhen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, da ein Fachmann die Messeinrichtungen der Merkmale **1.2.1²** und **2.1.4²** ohne erfinderisches Zutun in einer streitpatentgemäßen Vorrichtung oder einem Verfahren verwendet.

Die hydrothermale Karbonisierung von Biomasse folgt einer komplexen Chemie, bei welcher aus den eingesetzten Cellulosen, Hemicellulosen und Lignin über Zwischenprodukte Kohlenstoff entsteht (vgl. D16: S. 267, linke Sp., Abs. 3). So entsteht auch je nach Fortschritt der Reaktion eine Vielfalt organischer Säuren (vgl.: D16: S. 271, rechte Sp., letzter Abs.). Den Verlauf der Reaktion mittels pH-Wert-Messung zu überwachen, war für den Fachmann schon aus diesem Grund nahegelegt. Darüber hinaus wird das in der D1 beschriebenen Verfahren in einem sauren Milieu durchgeführt (vgl. Streitpatent: [0003]), weshalb der Fachmann pH-Wert-Messeinrichtungen gemäß Teilmerkmal **1.2.1²** bzw. **2.1.4²** vorgesehen hätte.

Auch die Verwendung von Füllstandsmesseinrichtungen gemäß dem weiteren Teilmerkmal **1.2.1²** bzw. **2.1.4²** stellt eine fachübliche Maßnahme dar, welche die erfinderische Tätigkeit nicht begründen kann. Schon aus Sicherheitsgründen wird sich der Fachmann bei den vorliegenden hydrothermalen Karbonisierung unter hohem Druck und hoher Temperatur veranlasst sehen, eine derartige Mess- und Steuerungseinrichtung vorzusehen (vgl. z. B. D7: [0113], [0121]; Füllstands-

zeige-Ablaufsteuerung mit Alarm bei einer überkritischen Reaktionsvorrichtung und einem -verfahren für hydrothermische Reaktionen).

12. Die nur im Einspruchsverfahren vorgebrachten Bedenken der Einsprechenden bezüglich der Ausführbarkeit der mit den Unteransprüchen 4 und 22 des Streitpatents unter Schutz zu stellenden Lehre, welche nicht mehr weiterverfolgt wurden, teilt der Senat nicht. Im Übrigen waren die Argumente der Einsprechenden hinsichtlich der mangelnden Offenbarung im Einspruchsverfahren mehr auf die als „unklar“ bezeichnete Breite der Anspruchsformulierung und die damit verbundene gebotene breite Auslegung gerichtet als auf eine vermeintliche mangelnde Offenbarung. Weitere Ausführungen hierzu waren bei der vorliegenden Sachlage mangelnder erfinderischer Tätigkeit nicht erforderlich.

13. Auf die Unteransprüche der jeweiligen Anträge brauchte bei dieser Sachlage nicht gesondert eingegangen zu werden; sie teilen das Schicksal des jeweiligen Patentanspruchs 1, auf den sie rückbezogen sind (vgl. BGH, Beschluss vom 27. Juni 2007 – X ZB 6/05, BPatGE 49, 294 – Informationsübermittlungsverfahren II; Fortführung von BGH, Beschluss vom 26. September 1996 – X ZB 18/95 –, BPatGE 37, 282 – Elektrisches Speicherheizgerät).

III.

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,

3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Feuerlein

Heimen

Wismeth

Freudenreich

prä