



BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 381/04

(Aktenzeichen)

Verkündet am
29. März 2007

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 102 51 197

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. März 2007 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

Das Patent 102 51 197 wird mit folgenden Unterlagen gemäß erstem Hilfsantrag beschränkt aufrecht erhalten:

Patentansprüche 1 bis 11 und
Beschreibung, Absätze [0001] bis [0061], sowie
3 Seiten Zeichnungen, Figuren 1 bis 3,
jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung.

Gründe

I

Das Patent 102 51 197 mit der Bezeichnung „Verfahren zum Bördeln von runden Gefäßen“ wurde am 4. November 2002 beim Patentamt angemeldet. Mit Beschluss vom 29. März 2004 wurde hierauf das Patent erteilt und am 12. August 2004 dessen Erteilung veröffentlicht.

Gegen das Patent hat die Firma

A... GmbH & Co. KG,
B...-Straße in
C...

am 10. November 2004 Einspruch erhoben.

Die Einsprechende hat ihren Einspruch auf die Widerrufsgründe des §§ 1 bis 5 PatG gestützt. Sie ist der Ansicht, dass der Gegenstand des Patents nicht patentfähig sei. Zur Begründung ihres Vorbringens hat sie folgenden Stand der Technik genannt:

1. US 4 391 768 (D1),
2. DE 35 12 843 C2 (D2),
3. DE 40 30 833 A1 (D3),
4. Fachbuch „Thermoformen“ Carl Hanser Verlag, München
Wien, 1999, Seiten 16, 17, 129, 200 und 201 (Anlage C).
5. DE 2 238 831 A.

Sie macht ferner eine offenkundige Vorbenutzung geltend (Anlagen A und B, E, F und G) und hat hierfür einen Zeugen benannt.

In der mündlichen Verhandlung vom 29. März 2007 hat die Einsprechende vorge-
tragen, dass die US 4 391 768 bereits die Lehre des Patentanspruchs 1 umfasse,
da bereits in dieser Druckschrift die Temperaturen beschrieben seien, die zum
Auflösen der kristallinen Strukturen erforderlich seien. Aufheiz- und Abkühlge-
schwindigkeiten seien nur durch die Temperatur der Aufheizstrecke bzw. des Ab-
kühlbereichs und der Drehzahl der Bördelschnecke zu beeinflussen. Diese Werte
lägen aber im Bereich des fachmännischen Handelns des Fachmannes. Selbst-
verständlich seien auch bei der offenkundig vorbenutzten Maschine die im Patent-
anspruch 1 angegebenen Bereiche verwirklicht gewesen. Auch der Gegenstand
des Patentanspruchs 8 ergebe sich in nahe liegender Weise aus dem Stand der
Technik, da das berührungslose Messen von Temperaturen an beweglichen Tei-
len in der Kunststoffverarbeitung eine übliche Maßnahme sei.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaber treten dem entgegen und vertreten die Ansicht, dass der Einspruch unzulässig sei, da die geltend gemachten Einspruchsgründe nicht ausreichend substantiiert seien. Die Angabe der Tatsachen im Einzelnen sei nicht ausreichend, da das Einspruchsvorbringen sich nicht mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 7 auseinandersetze. Auch sei der Patentgegenstand gegenüber dem von der Einsprechenden genannten Stand der Technik neu und beruhe auf einer erfinderischen Tätigkeit, da keine der Druckschriften einen Hinweis darauf gebe, die im Patentanspruch 1 angegebenen Heiz- bzw. Abkühlgeschwindigkeiten beim Bördeln von teilkristallinen Kunststoffen einzuhalten. Dazu bedürfe es detaillierter Kenntnisse der Materialeigenschaften und des Einflusses der Wandstärke der Becher hinsichtlich des Wärmeeintrags in den Gefäßrand.

Die Patentinhaber stellen den Antrag,

den Einspruch als unzulässig zu verwerfen;
hilfsweise, das Patent gemäß Hauptantrag aufrechtzuerhalten,
weiter hilfsweise, das Patent mit den Patentansprüchen 1 bis 11
sowie geänderter Beschreibung und Zeichnungen gemäß erstem
Hilfsantrag,
hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 9 sowie
geänderter Beschreibung und Zeichnungen gemäß zweitem
Hilfsantrag, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
aufrecht zu erhalten.

Im Verfahren vor der Erteilung des Patents sind zum Stand der Technik noch die

6. DE 14 54 989 C3 und die
7. JP-Abstr. 02155716 A

genannt worden.

II

1. Über den Einspruch ist gemäß § 147 Abs. 3 Satz 1 Nr. 1 PatG in der bis zum 30. Juni 2006 geltenden Fassung (vgl. BIPMZ 2005, 3 und 2006, 225) durch den zuständigen Beschwerdesenat des Bundespatentgerichts zu entscheiden.

2. Der Einspruch ist frist- und formgerecht erhoben und auch im Übrigen zulässig. Im Einspruchsschriftsatz hat die Einsprechende zum Stand der Technik u. a. die US 4 391 768 (D1) genannt und dazu vorgetragen, dass das beanspruchte Temperaturprofil allein durch Versuche und eine entsprechende Temperaturwahl in den beiden Kammern der (D1) ermittelt werden könne. Durch eine Optimierung der Temperaturen sei der für den entsprechenden Werkstoff geeignete Temperaturverlauf zu bestimmen. Sie hat damit das Gericht und die Patentinhaber in den Stand gesetzt, ohne eigene Ermittlungen zu prüfen, ob der Widerrufgrund der mangelnden Patentfähigkeit gegeben ist.

Der Einspruch ist jedoch nur insoweit begründet, als er zur Aufrechterhaltung des Patents im beschränkten Umfang führt.

3. Nach dem erteilten Patentanspruch 1 betrifft der Gegenstand des Patents ein

„Verfahren zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer, insbesondere

aus Polypropylen, bei dem der Gefäßrand erwärmt, mit einer Bördelschnecke (10) umgeformt und anschließend abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet,
dass das Polymer im Bereich des umlaufenden Gefäßrandes mit einer Aufheizgeschwindigkeit von 15°C/s bis 65°C/s auf eine Temperatur $T1 = TM1 + 5^{\circ}\text{C}$ bis $T1 = TM1 + 10^{\circ}\text{C}$ mit $TM1$ gleich Schmelztemperatur des teilkristallinen Polymers erwärmt wird, so dass durchgehend alle teilkristallinen Bereiche des Gefäßrandes aufgeschmolzen werden,
dass das Umformen bei der Temperatur $T1$ durchgeführt wird und nach der Beendigung der Umformung das Polymer mit einer mittleren Abkühlgeschwindigkeit von 25°C/s bis 75°C/s auf eine Temperatur $T4 = TM2 - 5^{\circ}\text{C}$ bis $T4 = TM2 - 15^{\circ}\text{C}$ mit $TM2$ gleich Rekristallisationstemperatur des Polymers abgekühlt wird und danach die weitere Abkühlung bis Raumtemperatur an der Luft erfolgt.“

Nach dem zum Patentanspruch 1 nebengeordneten Patentanspruch 7 betrifft der Patentgegenstand eine

„Vorrichtung zum Bördeln des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer, insbesondere aus Polypropylen oder aus Polystyrol mit mindestens einer Bördelschnecke (10), einer Heizvorrichtung (12), mindestens einer Gegendruckrolle (13) und einer Abkühlvorrichtung (14a), dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentemperatur der Bördelschnecke (10) und die der Gefäße mindestens an einer Stelle berührungslos messbar ist, wobei die Vorrichtung mindestens einen berührungslos messenden Temperaturmesser (15) aufweist, der einem oder mehreren Gefäßrändern zugeordnet ist.“

Hinsichtlich der auf den Patentanspruch 1 bzw. 7 rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 6 bzw. 8 bis 16 wird auf die Akte verwiesen.

Nach dem Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 betrifft der Gegenstand des Patents ein

„Verfahren zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer, insbesondere aus Polypropylen, bei dem der Gefäßrand erwärmt, mit einer Bördelschnecke (10) umgeformt und anschließend abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet,

dass das Polymer im Bereich des umlaufenden Gefäßrandes mit einer Aufheizgeschwindigkeit von 15°C/s bis 65°C/s auf eine Temperatur $T1 = TM1 + 5^{\circ}\text{C}$ bis $T1 = TM1 + 10^{\circ}\text{C}$ mit $TM1$ gleich Schmelztemperatur des teilkristallinen Polymers erwärmt wird, so dass durchgehend alle teilkristallinen Bereiche des Gefäßrandes aufgeschmolzen werden,

dass das Umformen bei der Temperatur $T1$ begonnen wird, dass während des Umformens des umlaufenden Gefäßrandes mit dem Abkühlprozess begonnen wird und das Polymer im Bereich des umlaufenden Gefäßrandes während des Umformens auf eine Temperatur $T3 = TM1 - 1^{\circ}\text{C}$ bis $T3 = TM1 - 15^{\circ}\text{C}$ abgekühlt wird und dass nach der Beendigung der Umformung das Polymer mit einer mittleren Abkühlgeschwindigkeit von 25°C/s bis 75°C/s auf eine Temperatur $T4 = TM2 - 5^{\circ}\text{C}$ bis $T4 = TM2 - 15^{\circ}\text{C}$ mit $TM2$ gleich Rekristallisationstemperatur des Polymers abgekühlt wird und danach die weitere Abkühlung bis Raumtemperatur an der Luft erfolgt.“

Nach dem zum Patentanspruch 1 nebengeordneten Patentanspruch 3 nach Hilfsantrag 1 betrifft der Patentgegenstand eine

„Vorrichtung zum Bördeln des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer, insbesondere aus Polypropylen oder aus Polystyrol mit mindestens einer Bördelschnecke (10), einer Heizvorrichtung (12), mindestens einer Gegendruckrolle (13) und einer Abkühlvorrichtung (14a), dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächentemperatur der Bördelschnecke (10) und die der Gefäße mindestens an einer Stelle berührungslos messbar ist, wobei die Vorrichtung mindestens einen berührungslos messenden Temperaturmesser (15) aufweist, der einem oder mehreren Gefäßrändern zugeordnet ist und dass die Gegendruckrolle (13) mittels Druckluft kühlbar ist.“

Hinsichtlich der auf den Patentanspruch 1 bzw. 3 rückbezogenen Patentansprüche 2 bzw. 4 bis 11 nach Hilfsantrag 1 wird auf die Akte verwiesen.

Auch zu den Patentansprüchen zum Hilfsantrag 2 wird auf die Akte verwiesen.

Aufgabe der Erfindung ist es (Seite 1, Absatz [0013] der Streitpatentschrift), ein Verfahren zum Bördeln von Rändern von Gefäßen aus teilkristallinem Polymer, insbesondere aus Polypropylen, derart zu gestalten, dass die temperaturabhängigen Stoffeigenschaften des teilkristallinen Polymers, insbesondere des Polypropylens, berücksichtigt werden.

4. Die im erteilten Patentanspruch 1 vorgenommenen Änderungen sind zulässig. Er basiert auf dem ursprünglichen Patentanspruch 1 unter Hinzunahme der Merkmale des ursprünglichen Patentanspruchs 4. Der auf eine Vorrichtung gerichtete erteilte Patentanspruch 7 basiert auf dem ursprünglichen Patentanspruch 8 unter Hinzunahme der Merkmale des ursprünglichen

Anspruchs 9. Die erteilten Patentansprüche 2 bis 6 und 8 bis 16 entsprechen den ursprünglichen Patentansprüchen 2 und 3, 5 bis 7 sowie den ursprünglichen Patentansprüchen 9 bis 18 unter entsprechender Änderung ihrer Rückbeziehungen und sind somit ebenfalls zulässig.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 ist ebenfalls zulässig. Er beruht auf dem erteilten Patentanspruch 1 unter Hinzunahme der Merkmale des erteilten Patentanspruchs 5. Der auf eine Vorrichtung gerichtete Patentanspruch 3 gemäß Hilfsantrag 1 basiert auf dem erteilten Patentanspruch 7 unter Hinzunahme der Merkmale des erteilten Patentanspruchs 12.

5. Das aufgrund seiner Zweckbestimmung ohne Zweifel gewerblich anwendbare Verfahren zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer nach Patentanspruch 1 ist gegenüber dem im Verfahren befindlichen druckschriftlichen Stand der Technik neu.

So zeigt keine der Druckschriften den Bereich für die im Patentanspruch 1 beanspruchten Aufheiz- bzw. Abkühlgeschwindigkeit zum Erwärmen bzw. Abkühlen des teilkristallinen Polymers.

6. Das Verfahren zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes von Gefäßen aus einem teilkristallinen Polymer nach dem erteilten Patentanspruch 1 beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Beim Streitgegenstand wird der Öffnungsrand eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer mit einer Aufheizgeschwindigkeit von 15°C/s bis 65°C/s auf eine Temperatur $T_1 = TM_1 + 5^{\circ} \text{C}$ bis $T_1 = TM_1 + 10^{\circ} \text{C}$ mit TM_1 gleich Schmelztemperatur des teilkristallinen Polymers erwärmt, so dass durchgehend alle teilkristallinen Bereiche des Gefäßrandes aufgeschmolzen werden. Das Umformen wird bei der Temperatur T_1 durchgeführt, und nach der Beendigung der Umformung wird das Polymer mit einer mittleren Abkühlgeschwindigkeit von

25° C/s bis 75°C/s auf eine Temperatur $T_4 = TM_2 - 5^\circ \text{C}$ bis $T_4 = TM_2 - 15^\circ \text{C}$ mit TM_2 gleich Rekristallisationstemperatur des Polymers abgekühlt. Danach erfolgt die weitere Abkühlung bis Raumtemperatur an der Luft.

Für diese Maßnahmen vermittelt der aufgezeigte Stand der Technik dem Durchschnittsfachmann, einem Diplom-Ingenieur (FH) der Fachrichtung Kunststofftechnologie mit mehrjährigen Kenntnissen auf dem Gebiet Verfahrenstechnik von Bördelmaschinen, ausreichend Anregungen.

In der US 4 391 768 (D1) wird eine Vorrichtung zum Bördeln von Gefäßen aus Polypropylen (PP) beschrieben, bei der mittels einer angetriebenen Bördelschnecke der Rand des Bechers umgebördelt wird. Des Weiteren sind drei Heizzonen - Heizzone A mit ca. 370° C, Heizzone B mit ca. 316°C und Heizzone C mit ca. 260° C - vorgesehen, die der Erwärmung der Bördelschnecke dienen. Eine weitere Beheizung erfolgt über das Rohr (20) durch das eine heiße Flüssigkeit mit einer Temperatur von ca. 160° C (Spalte 3, Zeilen 42 bis 49) durch die Bördelschnecke hindurchgeleitet wird, die am Ausgang (22) die Vorrichtung wieder verlässt. Durch entsprechende Erwärmung soll der Gefäßrand schnell und überaus sorgfältig gesteuert (Sp. 2, Z. 32) auf die Umformtemperatur gebracht werden (Sp. 1, Z. 63). Des Weiteren ist eine Kühlung vorgesehen, bei der über ein Rohr (25) eine Kühlflüssigkeit mit einer Temperatur von ca. 28° C in die Vorrichtung eingeleitet wird (Spalte 3, Zeile 65 bis Spalte 4, Zeile 10). Dadurch soll erreicht werden, dass die Gefäße nach dem Bördeln soweit gekühlt werden, bis sie eine ausreichende mechanische Stabilität aufweisen (Sp. 4, Z. 10). Die Lehre dieser Druckschrift weist darauf hin, dass PP problematisch zu verarbeiten ist und dass es erforderlich ist, den Gefäßrand fortschreitend und zwar gesteuert auf die Umformtemperatur und auf keinen Fall höher zu erwärmen (Sp. 4, 46 ff.). Da die Maschine sehr vielseitig und über eine große Breite der Kunststoffe einsetzbar ist (Sp. 6, Z. 1 ff.), muss die Erwärmung und die Kühlung gesteuert den Materialeigenschaften und den geometrischen Bedingungen (Wandstärke) angepasst werden.

Zum allgemeinen Fachwissen des Durchschnittsfachmannes gehört, dass Polypropylen (PP) ein Polymer ist, das außer amorphen auch teilkristalline Bereiche aufweist. Damit ein zufriedenstellendes Bördeln durchführbar ist, muss die teilkristalline Struktur aufgelöst sein, d. h. das Umformen (Bördeln) des Randes kann erst dann stattfinden, wenn sämtliche teilkristallinen Bereiche im Gefäßrand aufgeschmolzen sind (siehe z. B. Anlage C, Seite 16 und 17). Die Schmelztemperatur TM_1 der kristallinen Bereiche hängt von der Art des PP ab, da das Molekulargewicht einen Einfluss auf die Kristallinität hat (Seite 16, Ende zweiter Absatz). Beim Abkühlen des Polymers bilden sich bei der Temperatur (TM_2) wiederum kristalline Bereiche. Da die teilkristallinen Bereiche die Eigenschaft aufweisen, dass sich der Rand nach dem Bördeln wiederum öffnet, wird der Gefäßrand nach dem Bördeln möglichst schnell abgekühlt. Dadurch erreicht man, dass die amorphe Struktur in diesen Bereichen erhalten bleibt und somit keine Rückformung des Gefäßrandes eintritt. Ferner entnimmt der Durchschnittsfachmann der Anlage C, dass die Kristallisation ein geschwindigkeitsabhängiger, isothermer Prozess ist (S. 16, Mitte zweiter Absatz), wobei die Kristallite relativ langsam schmelzen und analog dazu das Erstarren und damit das erneute Bilden von kristallinen Bereichen ebenfalls recht langsam abläuft (Anlage C, Seite 129 oben).

Mit diesem Fachwissen kann der Fachmann ohne erfinderisch tätig zu werden, zum Patentgegenstand gelangen. Aus dem allgemeinen Fachwissen heraus weiß er, dass die Kristallisation ein geschwindigkeitsabhängiger Prozess ist und eine Umformung nur oberhalb der Kristallitschmelztemperatur erfolgen kann. Der US 4 391 768 (D1) entnimmt er zudem eine Vorrichtung zum Bördeln, bei der das Erwärmen und das Kühlen der Gefäße gesteuert den Materialeigenschaften und den geometrischen Bedingungen (Wandstärke) angepasst werden kann. Somit wird er mit der in der US 4 391 768 (D1) beschriebenen Vorrichtung optimierende Versuche durchführen, in denen die Temperaturen und die Drehgeschwindigkeit der Bördelschnecke und damit die Aufheiz- bzw. Abkühlgeschwindigkeit dem jeweils vorliegenden PP angepasst werden. Diese optimierenden Versuche sind

auch beim Patentgegenstand erforderlich, denn der beanspruchte weite Bereich für die Aufheiz- bzw. Abkühlgeschwindigkeit weist bereits darauf hin, dass auch bei der patentgemäßen Lehre eine Anpassung an das verwendete PP und die Geometrie der Gefäße erforderlich ist.

Das Auffinden der patentgemäßen Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeitsbereiche geht somit nicht auf erfinderisches Handeln zurück.

Der erteilte Patentanspruch 1 ist daher nicht bestandsfähig.

7. Die auf diesen rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 6, der nebengeordnete Patentanspruch 7 und die auf ihn rückbezogenen Unteransprüche 8 bis 16 haben ebenfalls keinen Bestand, da sie bereits aufgrund der Antragsbindung mit dem Patentanspruch 1 fallen.

8. Das aufgrund seiner Zweckbestimmung ohne Zweifel gewerblich anwendbare Verfahren zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer nach Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist gegenüber dem im Verfahren befindlichen druckschriftlichen Stand der Technik neu. So zeigt keine der Druckschriften den Bereich für die im Patentanspruch 1 beanspruchte Aufheiz- bzw. Abkühlgeschwindigkeit zum Erwärmen bzw. Abkühlen des teilkristallinen Polymers.

9. Das Verfahren zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes von Gefäßen aus einem teilkristallinen Polymer nach dem Patentanspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Beim Streitgegenstand nach Hilfsantrag 1 wird der Öffnungsrand eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer mit einer Aufheizgeschwindigkeit von 15°C/s bis 65°C/s auf eine Temperatur $T1 = TM1 + 5^{\circ} \text{C}$ bis $T1 = TM1 + 10^{\circ} \text{C}$ mit $TM1$ gleich Schmelztemperatur des teilkristallinen Polymers erwärmt, so dass

durchgehend alle teilkristallinen Bereiche des Gefäßrandes aufgeschmolzen werden. Gegenüber der Lehre des erteilten Patentanspruchs 1 modifiziert wird jedoch das Umformen nicht bei der Temperatur T1 durchgeführt, sondern bei dieser Temperatur begonnen. Während des Umformens des umlaufenden Gefäßrandes soll dann bereits der Abkühlprozess einsetzen. Dazu wird das Polymer im Bereich des umlaufenden Gefäßrandes während des Umformens auf eine Temperatur $T3 = TM1 - 1^\circ \text{C}$ bis $T3 = TM1 - 15^\circ \text{C}$ abgekühlt. Daraus folgt, dass das Umformen in dem Temperaturintervall (T1 - T3) durchgeführt wird. Erst nach der Beendigung der Umformung, somit unterhalb T3, wird das Polymer mit einer mittleren Abkühlgeschwindigkeit von 25°C/s bis 75°C/s auf eine Temperatur $T4 = TM2 - 5^\circ \text{C}$ bis $T4 = TM2 - 15^\circ \text{C}$ mit $TM2$ gleich Rekristallisationstemperatur des Polymers weiter abgekühlt. Danach erfolgt die Abkühlung bis Raumtemperatur an der Luft.

Für eine derartige Verfahrenssteuerung vermittelt der aufgezeigte Stand der Technik dem Durchschnittsfachmann keine Anregungen.

Wie bereits im Kap. 6 aufgeführt ist und auf das Bezug genommen wird, ist in der US 4 391 768 (D1) eine Vorrichtung zum Bördeln von Gefäßen aus Polypropylen (PP) beschrieben, bei der mittels einer angetriebenen Bördelschnecke der Rand des Bechers umgebördelt wird. Der Gefäßrand wird jedoch erst nach dem Bördeln soweit gekühlt, bis er eine ausreichende mechanische Stabilität aufweist (Sp. 4, Z. 10). Somit lehrt diese Druckschrift, dass die Umformung oberhalb des Kristallitschmelzpunktes durchzuführen ist und erst nach Beendigung des Umformprozesses die Abkühlung zu erfolgen hat. Dieser Druckschrift ist somit kein Hinweis darauf zu entnehmen, dass das Abkühlen bereits während des Umformens einsetzt und zwar bis auf die beanspruchte Temperatur T3.

Auch die Anlage C, Seite 16 und 17 zeigt in Bild 2.3, dass das Umformen oberhalb des Kristallitschmelzpunktes durchgeführt werden muss und zwar innerhalb eines

engen Bereichs. Somit kann auch dieser Druckschrift kein Hinweis auf die patentgemäße Lehre entnommen werden.

Damit kann auch die Zusammenschau der US 4 391 768 (D1) und der Anlage C den Fachmann nicht zur Lehre des Patentanspruchs 1 führen, denn in der US 4 391 768 (Sp. 1, Z. 38) wie auch in der Anlage C wird darauf hingewiesen, dass das Umformen innerhalb des engen Bereichs oberhalb der Kristallitschmelztemperatur durchzuführen ist und erst dann mit dem Abkühlen begonnen werden kann.

In der DE 1 454 989 C3 ist eine Vorrichtung zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines teilkristallinen Polymers (Polyethylen, S. 18, Z. 5) beschrieben, die sämtliche Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag 1 aufweist. Wenn auch in dieser Druckschrift der Hinweis zu entnehmen ist, dass die Temperatur des Kunststoffes genau geregelt werden kann, so entnimmt der Fachmann jedoch dieser Druckschrift keine konkreten Angaben, mit welcher Aufheiz- bzw. Abkühlgeschwindigkeit der Gefäßrand temperiert wird und zu welchem Zeitpunkt das Umformen begonnen wird, so dass auch diese Druckschrift keinen Hinweis auf die patentgemäße Lehre geben kann.

Die DE 2 238 831 A und die DE 35 12 843 C2 betreffen kein Bördeln von Gefäßen. Sie liegen demnach weiter ab und können dem Fachmann daher keinen Hinweis auf die patentgemäße Lehre geben.

Aber auch der Stand der Technik nach der DE 40 30 833 A1 und der JP-Abstr. 02155716 A geht nicht über den in der DE 1 454 989 C3 beschriebenen Stand der Technik hinaus, da diese Druckschriften weder Angaben über die Aufheiz- noch die Abkühlgeschwindigkeiten enthalten. Insbesondere ist kein Hinweis darauf enthalten, dass während des Umformens des Gefäßrands bereits mit dem Abkühlprozess begonnen wird.

Auch die geltend gemachte offenkundige Vorbenutzung geht nicht über den druckschriftlichen Stand der Technik hinaus, so dass dahingestellt sein kann, ob der benutzte Gegenstand offenkundig geworden ist. So entnimmt der Fachmann den vorgelegten Unterlagen zwar eine Maschine zum Bördeln, wie sie z. B. in der D1 beschrieben ist. Er entnimmt daraus jedoch keinerlei Verfahrenssteuerungsparameter, insbesondere weder Angaben darüber mit welcher Aufheiz- noch mit welcher Abkühlgeschwindigkeit die Maschine betrieben worden ist.

Die patentgemäße Lehre, das Umformen nicht bei der Temperatur T1 durchzuführen, sondern es bei dieser Temperatur zu beginnen und gleichzeitig während des Umformens des umlaufenden Gefäßrandes mit dem Abkühlprozess zu beginnen, ist im Stand der Technik ohne Vorbild, so dass weder die Zusammenschau des aufgezeigten Standes der Technik noch der Einsatz seines fachmännischen Wissens und Könnens den Fachmann zur patentgemäßen Lehre bringen konnte.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag 1 ist daher bestandsfähig.

10. Die aufgrund ihrer Zweckbestimmung ohne Zweifel gewerblich anwendbare Vorrichtung zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer nach Patentanspruch 3 nach Hilfsantrag 1 ist gegenüber dem im Verfahren befindlichen druckschriftlichen Stand der Technik neu. So zeigt keine der Druckschriften das Kühlen der Gegendruckrolle mittels Druckluft.

11. Die Vorrichtung zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer nach dem Patentanspruch 3 nach Hilfsantrag 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die anspruchsgemäße Vorrichtung nach Hilfsantrag 1 unterscheidet sich von der als Anspruch 7 erteilten Vorrichtung durch das zusätzliche Merkmal, dass die Gegendruckrolle mittels Druckluft kühlbar ist.

Für diese Maßnahmen vermittelt der aufgezeigte Stand der Technik dem Durchschnittsfachmann keine Anregungen.

So zeigen lediglich die DE 1 454 989 C3 und die JP-Abstr. 02155716 A Druckrollen, die jedoch nicht kühlbar sind. Darin gibt es auch keine Hinweise oder Anregungen, die den Fachmann dazu veranlassen könnten, die Druckrollen mittels Druckluft kühlbar auszugestalten, denn von einer Druckluftversorgung ist in diesem einschlägigen Stand der Technik nirgends die Rede.

In der DE 35 12 843 C2 (D2) ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Erwärmung einer thermoplastischen Kunststoffbahn beschrieben, bei dem Sensoren zur berührungslosen Messung der Bahntemperatur vorgesehen sind. Dadurch soll die Temperatur quer zur Bahnrichtung erfasst werden, um z. B. ein bestimmtes Temperaturprofil quer zur Kunststoffbahn einzustellen (S. 5, Zeilen 22 bis 24). Dadurch soll beim monoaxialen oder biaxialen Recken die Kunststoffbahn in besonders gleichförmiger Weise erwärmt werden (Seite 2, Zeilen 52 ff.). Die Aufgabe (Seite 3, Zeilen 54 bis 58) dieser Patentschrift zielt auf die Einstellung der Temperatur hin, um auf einer sich bewegenden Kunststoffbahn ein bestimmtes Temperaturprofil mit hoher Genauigkeit sicherzustellen. Daraus mag der Fachmann zwar die allgemeine Erkenntnis gewinnen, dass sich die Temperaturen von Kunststoffprodukten bei Ihrer Herstellung wegen ihrer Bewegung berührungslos messen lassen. Es gibt aber keinen Anlass, dies auch auf die Oberflächentemperatur der Bördelschnecke für Gefäßränder anzuwenden. Denn ein Bördeln von Gefäßrändern ist hier nicht beschrieben. Deshalb gibt es auch keine Hinweise oder Anregungen auf eine gekühlte Gegendruckrolle mittels Druckluft aus diesem weiter abliegenden Stand der Technik.

Auch Patentanspruch 3 nach Hilfsantrag 1 ist daher bestandsfähig.

Die nach erstem Hilfsantrag auf den Patentanspruch 1 bzw. 3 rückbezogenen Unteransprüche 2 bzw. 4 bis 11 haben ebenfalls Bestand. Es handelt sich hierbei

um Unteransprüche, die auf Ausgestaltungen des Verfahrens bzw. der Vorrichtung zum Bördeln oder Umformen des Öffnungsrandes eines Gefäßes aus einem teilkristallinen Polymer gerichtet sind. Sie erfüllen die an Unteransprüche zu richtenden Anforderungen.

Bei dieser Sachlage erübrigt sich ein Eingehen auf den Hilfsantrag 2.

Das Patent war somit beschränkt aufrecht zu erhalten.

gez.

Unterschriften