



BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 318/05

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
2. April 2009

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 101 32 002

...

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 2. April 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Dehne, des Richters Dipl.-Ing. agr. Dr. Huber und der Richterinnen Pagenberg LL.M. Harv. und Dipl.-Ing. Dr. Prasch

beschlossen:

Das Patent DE 101 32 002 wird mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrecht erhalten:

Patentansprüche 1 bis 9, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
Beschreibung, Absatz 0001 bis 0022,
sowie
1 Blatt Zeichnung, gemäß Patentschrift.

Gründe

I.

Auf die am 3. Juli 2001 beim Patentamt eingereichte Patentanmeldung ist das Patent DE 101 32 002 B4 mit der Bezeichnung „Direktantriebener Extruder“ mit

Beschluss vom 5. Juli 2004 erteilt und die Erteilung am 23. Dezember 2004 veröffentlicht worden.

Gegen das Patent haben die Firma

R... GmbH & Co. in

T...,

am 17. März 2005 und die Firma

B... GmbH in

N...,

am 23. März 2005 Einspruch erhoben.

Die Einsprechende I hat zur Stützung ihres Vorbringens den folgenden druckschriftlichen Stand der Technik vorgelegt:

D1 DE 44 30 176 A1

D2 DE 299 10 332 U1

D3 DE 199 09 307 A1

D4 DE 43 44 335 C2

D5 DE 697 03 535 T2

D6 US 4 761 588.

Mit Schriftsatz vom 31. März 2009 (eingegangen am selben Tage) hat die Einsprechende I noch die folgende Druckschrift in das Verfahren eingeführt:

D9 WO 00/62999 A1.

Die Einsprechende I hat hierzu vorgetragen, dass in den Druckschriften D2 und D3 ein Extruder mit einem kompakten Aufbau bestehend aus Zylinder und Schnecke und mit einem elektrischen Direktantrieb aufgezeigt sei, bei dem die Schnecke und der Rotor des Antriebsmotors im Betrieb die gleiche Drehzahl aufwiesen. Der einzige Unterschied zum Patentgegenstand sei noch, dass die Antriebseinheit aus mehreren Motoren besteht. Auf der Suche nach einem höheren Drehmoment werde dem Fachmann diese Lösung aber durch die Druckschrift D9 nahegelegt, die eine Spritzgießmaschine angebe, bei der zwei kleinere direkt miteinander gekoppelte Motoren für die Erzielung einer genügend hohen Spritzgießkraft angeordnet seien. Da der Fachmann den Antriebsmotor der Extruderschnecke nur dann vergrößern könne, wenn keine radiale Einschränkung besteht, werde er auch für deren höheren Antrieb zwei Motoren wählen, z. B. wenn zwei Extruder für eine Coextrusion parallel und eng nebeneinander angeordnet sind.

Die Einsprechende II hat ferner noch den folgenden druckschriftlichen Stand der Technik vorgelegt:

- E2 EP 1 182 027 A1
(veröffentlicht am 27.2.2002, damit Stand der Technik gemäß § 3 Absatz 2 PatG)
- E3 „Regelung elektrischer Antriebe“, Werner Leonhardt, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1997 ISBN 3-540-67179-X
- E4: US 5 463 914
- E5: JP 591 72 948 A
- E6: DE 696 08 711 T2
- E7: DE 296 11 411 U1
- E8: DE 691 06 194 T2
- E9: DE 600 17 393 T2 (nachveröffentlicht am 26.10.2000; geht auf die WO 00/62999 A1 (D9) zurück).

Die Einsprechende II hat hierzu vorgetragen, dass der Lehre nach dem erteilten Patentanspruch 1 aufgrund der in den Druckschriften D2 (hier E1) oder E2 aufgezeigten direkt angetriebenen Extruder und in Verbindung mit dem allgemein üblichen Fachwissen über Mehrmotorenantriebe, wie es z. B. in dem Auszug aus dem Buch E3 dokumentiert sei, die erforderliche Neuheit fehle, dass es dem Fachmann aber zumindest durch die E3 oder durch die D9 nahegelegt werde, bei dem direkt angetriebenen Extruder nach der D2 mehrere Motoren anzuordnen.

Die Patentinhaberin ist dem Vorbringen der Einsprechenden entgegengetreten.

Sie hat im Rahmen der mündlichen Verhandlung einen neuen Anspruchssatz (Patentansprüche 1 bis 9) überreicht, mit dem sie das Patent nunmehr verteidigt.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

„Extruder (1), welcher granulatförmiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand überführt und welcher zumindest einen

- a) Zylinder (6) aufweist, in dem sich eine
- b) Extruderschnecke (2) dreht, welche mit einer
- c) Antriebseinheit (3) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Antriebseinheit (3) aus mehreren Motoren (9) und mehreren Rotoren (8) besteht,
wobei die Drehachsen der Rotoren (8) zumindest zweier Motoren (9) und die Drehachse der Extruderschnecke (2) miteinander fluchten,

die Extruderschnecke (2) und die Rotoren (8) im Betrieb die gleiche Drehzahl aufweisen und einem jeden Motor (9) ein oder mehrere Rotoren (8) zugeordnet sind,
und dass die Antriebseinheit (3) das Drehmoment für die Drehbewegung der Extruderschnecke (2) bereitstellt.“

Zu den geltenden Unteransprüchen 2 bis 9 wird auf die Gerichtsakte verwiesen.

Die Patentinhaberin hat zu dem vorgelegten Patentanspruch 1 ausgeführt, dass dieser den Anspruchsgegenstand zum einen dadurch beschränke, dass der Extruder nunmehr granulatformiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand überführt, und zum anderen dadurch, dass eine Antriebseinheit (3) vorgesehen ist, die nur noch aus mehreren Motoren (9) und mehreren Rotoren (8) besteht, deren Drehachsen mit der Drehachse der Extruderschnecke (2) fluchten, wie zuvor in den erteilten Ansprüchen 2 und 3 angegeben war. Der Gegenstand dieses Anspruchs 1 sei nach ihrer Auffassung gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik erfinderisch, weil die Druckschrift D2 in den Figuren einen Scheibenläufer - Motor zeige, bei dem eine Leistungssteigerung über einen größeren Umfang erzielt werde, und der Fachmann davon ausgehend keine Veranlassung gehabt habe, anstelle eines größeren Motors mehrere Motoren einzusetzen, um ein höheres Drehmoment zu erzielen. Auch die Druckschrift D9 sehe für den Drehantrieb der Schnecke nur einen einzigen Motor vor, weil die zwei Motoren dieser Spritzgießmaschine allein für den Axialantrieb der Spritzgießeinheit vorgesehen seien. Diese zwei Motoren seien zwar betrieblich miteinander und zueinander fluchtend verbunden, aber nicht mit der Extruderschnecke, die dort parallel zu diesen angeordnet sei, so dass auch die Druckschrift D9 die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 nicht zeige.

Die Einsprechenden haben ihren Angriff auf das Streitpatent auch im Hinblick auf den neu vorgelegten Anspruch 1 aufrecht erhalten. Die Einsprechende I hat ausgeführt, dass in den Druckschriften D2 und D3 bereits ein Direktantrieb empfohlen

sei und es daher bei hohem Drehmoment naheliegend sei, dafür mehrere Motoren einzusetzen, so dass auch der neue Anspruch 1 nicht das Resultat einer erfindnerischen Tätigkeit sei. Die Einsprechende II hat noch ergänzend ausgeführt, dass in der Druckschrift D2 die Motorwelle (4) und Drehachse der Extruderschnecke (11) und daher auch der Motor miteinander fluchten, und dass die Druckschrift D9 dem Fachmann bereits den Hinweis auf den Einsatz von zwei Motoren für einen Extruderantrieb gebe, weil er den Einsatz dieser zwei Motoren eben nicht auf die eine Art des axialen Einspritzantriebs beschränkt sehe.

Die Einsprechenden stellen den Antrag,

das Patent 101 32 002 in vollem Umfang zu widerrufen.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

das Patent mit folgenden Unterlagen beschränkt aufrecht zu erhalten:

Patentansprüche 1 bis 9, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
Beschreibung und Zeichnung gemäß Patentschrift.

Zu den weiteren Einzelheiten des gegenseitigen Vorbringens im Übrigen wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Im patentamtlichen Prüfungsverfahren war zum Stand der Technik neben den von den Einsprechenden aufgegriffenen Druckschriften D2, E2 und E7 noch die DE 199 31 147 C1 in Betracht gezogen worden.

II.

Über den Einspruch, der nach dem 1. Januar 2002 und vor dem 1. Juli 2006 form- und fristgerecht 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 - Ventilsteuerung Mitt. 2009, 72).

Der Einspruch ist zulässig und insoweit erfolgreich, als er zur beschränkten Aufrechterhaltung des Patents führt.

1. Der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 ist sowohl in der Patentschrift als auch in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen unstrittig als zur Erfindung gehörend offenbart.

Der neu formulierte Anspruch 1 geht auf den patentierten Anspruch 1 und die ursprünglichen Ansprüche 1 und 2 zurück.

Er unterscheidet sich von diesen zum einen durch das Merkmal, dass der Extruder

„granulatförmiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand überführt“,

das den Gegenstand des Anspruchs 1 weiter einschränkt, denn dieses Merkmal war im erteilten und ursprünglich eingereichten Anspruch 1 lediglich ein mit „vorzugsweise“ umschriebenes fakultatives Merkmal.

Das außerdem noch hinzugenommene Merkmal, wonach

„die Drehachsen der Rotoren (8) zumindest zweier Motoren (9) und die Drehachse der Extruderschnecke (2) miteinander fluchten“,

stammt aus den erteilten Ansprüchen 2 und 3 bzw. den ursprünglichen Ansprüchen 3 und 4 und schränkt den Patentgegenstand ebenfalls weiter ein.

Um klar herauszustellen, dass sich der geltende Anspruch 1 auf eine Antriebseinheit bezieht, die aus mehreren Motoren besteht, wurden die Merkmalsgruppen c) und d) im Übrigen redaktionell überarbeitet. Diese Änderungen betreffen insbesondere die Streichung des Merkmals in der Merkmalsgruppe c), dass „die Antriebseinheit (3) mit zumindest einem Motor (9) verbunden ist“ und die Umformulierung des Merkmals in der Merkmalsgruppe d), „wobei dem zumindest einem Motor (9)“ in „einem jeden Motor“, und schränken den Anspruchsgegenstand weiter ein.

Darüber hinaus wurden alle Merkmale, die sich auf die Ausgestaltung der Antriebseinheit mit „mehreren Motoren“ beziehen, nunmehr in den kennzeichnenden Teil des neuen Anspruchs 1 umgesetzt. Dabei handelt es sich um das aus der Merkmalsgruppe c) des erteilten Anspruchs 1 stammende Merkmal, wonach „die Antriebseinheit (3) das Drehmoment für die Drehbewegung der Extruderschnecke (2) bereitstellt“ und die Merkmalsgruppe d), wonach „einem jeden Motor (9) ein oder mehrere Rotoren (8) zugeordnet sind“. Diese Änderungen üben aber keine erweiternde Wirkung auf den Anspruchsgegenstand aus.

Der neue Patentanspruch 1 ist damit zulässig.

2. Die weiterhin geltenden Unteransprüche 2 bis 9 gehen auf die erteilten Ansprüche 4 bis 11 und die ursprünglichen Ansprüche 5 bis 12 zurück und sind daher ebenfalls zulässig.

3. Das Streitpatent betrifft nach dem geltenden Anspruch 1 einen Extruder, welcher granulartförmiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand überführt und der zumindest einen Zylinder (6) aufweist, in dem sich eine Extruderschnecke (2) dreht, welche mit einer Antriebseinheit (3) verbunden ist (vgl. Absatz [0001] der Streitpatentschrift sowie Merkmale a) bis c) des Anspruchs 1). Solche Kunststofffolienextruder sind bekannt und werden in der Regel eingesetzt, um Kunststoffrohmaterial in einen schmelzeförmigen Zustand, der sich zur Weiterverarbeitung eignet, zu überführen, wie die Streitpatentschrift ausführt (vgl. Absatz [0002]). So werde bei der DE 299 10 332 U1 (D2) vorgeschlagen, einen Scheibenläufer zum Antrieb einer Extruderschnecke eines Extruders zu verwenden (vgl. Absatz [0004]). Die zum Zeitpunkt der Einreichung der vorliegenden Anmeldung unveröffentlichte Druckschrift EP 1 182 027 A1 (E2) schlägt vor, die Extruderschnecke direkt mit dem Rotor eines Motors zu verbinden, wozu allerdings die Bereitstellung eines hohen Drehmoments durch den Motor notwendig sei (vgl. Absatz [0007]).

An der Bereitstellung eines ausreichend hohen Drehmoments an der Extruderschnecke setzt letztlich auch die Aufgabe des Streitpatents an, einen Extruder vorzuschlagen, welcher Getriebe überflüssig macht und mit Motoren mit moderater Drehmomentbereitstellung auskommt (vgl. Absatz [0008]).

Zur Lösung dieser Aufgabe beschreibt der geltende Patentanspruch 1 einen Extruder, welcher granulartförmiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand überführt, mit den folgenden Merkmalen:

- a) Der Extruder weist zumindest einen Zylinder (6) auf.
- b) In dem Zylinder (6) dreht sich eine Extruderschnecke (2).
- c) Die Extruderschnecke (2) ist mit einer Antriebseinheit (3) verbunden.
 - c 1) Die Antriebseinheit (3) besteht aus mehreren Motoren (9) und mehreren Rotoren (8).
 - c 1.1) Die Drehachsen der Rotoren (8) zumindest zweier Motoren (9) und die Drehachse der Extruderschnecke (2) fluchten miteinander.
 - c 1.2) Die Extruderschnecke (2) und die Rotoren (8) weisen im Betrieb die gleiche Drehzahl auf und
 - c 1.3) einem jeden Motor (9) sind ein oder mehrere Rotoren (8) zugeordnet.
 - c 2) Die Antriebseinheit (3) stellt das Drehmoment für die Drehbewegung der Extruderschnecke (2) bereit.

Wie bereits eingangs erläutert, sind die wesentlichen baulichen Bestandteile des Extruders in den Merkmalen a, b und c des Anspruchs 1 beschrieben. Danach weist der Extruder zumindest einen Zylinder (6) auf (Merkmal a)), in dem sich eine Extruderschnecke (2) dreht (Merkmal b)), welche mit einer Antriebseinheit (3) verbunden ist (Merkmal c)).

Um den in der Regel großen Drehmomentbedarf der Extruderschnecke stillen zu können, ist nach Anspruch 1 weiterhin vorgesehen, dass die Antriebseinheit aus

mehreren Motoren (9) und mehreren Rotoren (8) besteht (Merkmal c 1)). Dadurch können auch Motoren mit moderater Drehmomentbereitstellung für den Extruder verwendet werden (vgl. Abs. [0008]).

Um auch Getriebe überflüssig zu machen, ist nach Anspruch 1 zudem vorgesehen, dass die Drehachsen der Rotoren (8) zumindest zweier Motoren (9) und die Drehachse der Extruderschnecke (2) miteinander fluchten (Merkmal c 1.1)) und die Extruderschnecke (2) und die Rotoren (8) im Betrieb die gleiche Drehzahl aufweisen (Merkmal c 1.2)). Außerdem ist nach Anspruch 1 noch vorgesehen, dass einem jedem Motor (9) ein oder mehrere Rotoren (8) zugeordnet sind (Merkmal c 1.3)).

Durch die fluchtende Anordnung nach dem Merkmal c 1.1) sind die Extruderschnecke (2) und die Rotoren direkt und ohne Zwischenschaltung eines Getriebes miteinander verbunden und die Drehbewegung der Rotoren kann direkt auf die Extruderschneckenwelle übertragen werden, da beide die gleiche Drehzahl aufweisen, wie es nach dem Merkmal c 1.2) vorgesehen ist. Folglich wird die Extruderschnecke von den Motoren direkt angetrieben, so wie es auch aus dem Ausführungsbeispiel der Streitpatentschrift, insbesondere der Zeichnung, ersichtlich ist, wo eine Extruderschnecke starr mit den Rotoren (8) einer Antriebseinheit (3) verbunden ist, die aus drei scheibenförmigen und aneinander gereihten Motoren (9) besteht, die gemeinsam das für die Drehbewegung der Extruderschnecke notwendige Drehmoment bereitstellen (vgl. Absatz [0020]; Figur).

Auf diese Weise stellt die Antriebseinheit das Drehmoment für die Drehbewegung der Extruderschnecke (2) bereit, so wie es nach dem letzten Merkmal c 2) des geltenden Anspruchs 1 vorgesehen ist, um aus granulatformigem Kunststoffmaterial im Zylinder Kunststoffschmelze zu erzeugen, die über einen Extrusionsstutzen (7) extrudiert und in der Regel einem Kunststofffolienblaskopf zugeführt wird (vgl. Absatz [0020]).

Zu dem Antrieb führt die Streitpatentschrift im Einzelnen aus, dass es beim Einsatz von Elektromaschinen ausreichen könne, die verschiedenen Motoren an eine gemeinsame Stromversorgung anzuschließen (vgl. Absatz [0014]). Es sei aber auch möglich, verschiedene Frequenzwandler zu verwenden, wobei ein Motor in seiner Drehzahl geregelt werden könne und - in der Regelungshierarchie der verschiedenen Motoren - als Master fungiere, wobei als Regelungsgröße beispielsweise der Druck im Extruderzylinder herangezogen werden könne (vgl. Absatz [0015]). Bei den Motoren kann es sich nach der Streitpatentschrift um kostengünstige antriebstechnische Standardkomponenten handeln, wie für die Erzeugung hoher Momente und wie hier in erster Linie hoher Anfahrtsmomente im Elektromaschinenbau übliche hochpolige Synchron- oder Asynchronmotoren (vgl. Absatz [0010]) oder aber auch Gleichstromantriebe, weil auch diese zur Bereitstellung eines ausreichenden Drehmoments miteinander gekoppelt werden können (vgl. Absatz [0011]).

Zur Koppelung der einzelnen Komponenten können schnell lösbare Verbindungsmittel eingesetzt werden, um beispielsweise schnell auf Änderungen der Anforderungen an die Drehmomentbereitstellung reagieren zu können, aber auch um Montagezeit einzusparen (vgl. Absatz [0012]). Als Verbindungsmittel, welche ein Fluchten der Drehachsen verschiedener zu verbindender drehbarer Komponenten (Rotoren und Extruderschnecke) ermöglichen, nennt die Streitpatentschrift beispielsweise Funktionspaare aus Hohlwellen und Zapfen (vgl. Absatz [0020]), aber auch irreversible Verbindungen drehbarer Komponenten oder die Verwendung von aus einem Teil gefertigten Rotoren und Schnecken als möglich (vgl. Absatz [0013]).

Nach alledem besteht der Kern des Streitpatents darin, dass der Extruder zum Plastifizieren von Kunststoffmaterial eine Antriebseinheit aufweist, die aus mehreren Motoren und Rotoren besteht und ohne ein Getriebe auskommt, da die Extruderschnecke und die Rotoren miteinander fluchten und die gleiche Drehzahl aufweisen (Merkmale c 1), c 1.1), c 1.2)).

4. Der Extruder nach Patentanspruch 1 ist neu.

Keine der Entgegenhaltungen nimmt ihn in seiner Gänze vorweg, da keine einen Extruder zur Überführung von granulatformigem Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand mit einer Antriebseinheit angibt, die aus mehreren Motoren und mehreren Rotoren besteht (Merkmal c 1)) und wobei die Drehachsen der Rotoren (8) zumindest zweier Motoren (9) und die Drehachse der Extruderschnecke (2) miteinander fluchten (Merkmal c 1.1)), so dass sich der Extruder nach Patentanspruch 1 von dem entgegengehaltenen Stand der Technik darin unterscheidet.

5. Der ohne Zweifel gewerblich anwendbare Extruder nach Patentanspruch 1, welcher granulatformiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand überführt, beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Durch den im Erteilungsverfahren berücksichtigten Stand der Technik nach der Druckschrift DE 299 10 332 U1 (D2 bzw. E1) ist ein Extruder bekannt geworden, der mit dem Extruder nach Anspruch 1 des Streitpatents gemeinsam hat, dass er zumindest einen Zylinder aufweist (Merkmal a)), in dem sich eine Extruderschnecke (11) dreht (Merkmal b)), welche mit einer Antriebseinheit (3) verbunden ist (vgl. D2, S. 2, 3. Abs., Z. 5 - 6; S. 2, 4. Abs.).

Die Druckschrift D2 zielt an sich bereits darauf ab, Getriebe überflüssig zu machen und einen Extruder kompakterer Bauart zu schaffen (vgl. D2, Beschreibung S. 2 u. 3), da sie ausführt, dass durch die Anordnung des Plastifizier- und Mischabschnittes, gegebenenfalls eines Zwischengetriebes, und eines herkömmlichen langbauenden Motors die gesamte Anlage sehr groß und sperrig werde, und dass es schon bekannt sei, zwecks Verkürzung der Arbeitsmaschine den elektrischen Motor parallel zur Extrusionsschnecke anzuordnen, wozu aber Umlenkgetriebe, wie ein Riementrieb, erforderlich seien, was wiederum den Wartungsaufwand erhöhe. Sie selbst aber schlägt als Lösung dafür einen Extruder vor, dessen Antriebseinheit nur aus einem einzigen Motor (1) besteht, was auch die Einspre-

chenden nicht in Abrede stellen (vgl. D2, S. 2, 3. Abs., Z. 10; S. 2, 4. Abs., Z. 4 - 7; S. 3, 2., 3. u. 4. Abs.).

Als Antriebsmotor schlägt die Druckschrift D2 einen Antriebsmotor vor, dessen Achslänge ein Vielfaches kleiner ist als sein Durchmesser und durch den es möglich werde, den Antriebsmotor (1) des Extruders zugunsten einer verbesserten Wartungs- und Bedienungsfreundlichkeit direkt an eine Welle oder Schnecke anzuf lanschen. Dadurch hat dieser Extruder mit dem Extruder nach Anspruch 1 des Streitpatents noch gemeinsam, dass die Drehachse des Rotors (Läufer 2, Motorwelle 4) des Antriebsmotors (1) und die Drehachse der Extruderschnecke (11) miteinander fluchten (Merkmale c 1.1), dass die Extruderschnecke (11) und die Rotoren (2) im Betrieb die gleiche Drehzahl aufweisen (Merkmal c 1.2)) und dass die Antriebseinheit das Drehmoment für die Drehbewegung der Extruderschnecke (11) bereitstellt (Merkmal c 2)) (vgl. S. 3, 4. u. 6. Abs.; Figur).

Der Extruder nach Anspruch 1 des Streitpatents unterscheidet sich von dem vorbekannten Extruder demnach dadurch, dass die Antriebseinheit aus mehreren Motoren und mehreren Rotoren besteht (Merkmal c 1)). Die Druckschrift D2 hat zwar schon einen Extruder vorgeschlagen, welcher Getriebe überflüssig macht, aber die Bereitstellung eines ausreichend hohen Drehmoments hat sie mit einem einzigen Motor geringer Achslänge gelöst, dessen Verhältnis von Achslänge zu Durchmesser des Antriebsmotors vorzugsweise zwischen 1 : 2 und 1 : 6 liege, wobei der Außendurchmesser des Antriebsmotors beispielsweise 350 mm und seine Achslänge 100 mm betragen könne (vgl. S. 3, 4. u. 5. Abs.). Auch der Hinweis in der Druckschrift D2, wonach bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 für den Antriebsmotor (1) auf ein Lagerschild verzichtet wurde, wodurch der Motor (1) noch schmaler ausgeführt werden könne, ohne dass seine Leistung hierdurch geschmälert würde, vermag einem Fachmann, einem Diplom-Ingenieur mit zumindest Fachhochschulabschluss der Fachrichtung Maschinenbau mit mehrjährigen Kenntnissen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Entwicklung und Konstruktion von Extrudern, zwar zu vermitteln, für die Bereitstellung eines höheren

Drehmoments den Motor kurzer Bauart in seinem Durchmesser zu vergrößern, vermag ihm aber noch keinen Anlass zu vermitteln, dafür anstelle dessen mehrere Motoren einzusetzen (S. 3, 4. u. 5. Abs.).

Nach alledem wird der maßgebliche Fachmann durch das Studium der D2 nicht veranlasst, über Lösungen mit mehreren Motoren nachzudenken.

Auch die Druckschrift DE 199 09 307 A1 (D3) kommt dem Streitpatentgegenstand nicht näher, da eine Antriebseinheit bestehend aus mehreren Motoren und Rotoren i. S. d. des Merkmals c 1) auch bei dem in dieser Druckschrift aufgezeigten Extruder nicht vorgesehen ist. Die Druckschrift D3 beschreibt zwar ebenfalls einen elektrischen Direktantrieb für eine Extrusionsmaschine (Merkmal c 2)), wodurch die Antriebe mit der Maschinenmechanik ohne Kupplungselemente und ohne Übertragungsmittel wie Riemen oder Getriebe etc. miteinander fluchtend verbunden werden können (Merkmal c 1.1) und die Extruderschnecke und der Rotor die gleiche Drehzahl aufweisen (Merkmal c 1.2)). Sie führt dazu aus, dass sich dadurch eine kompaktere Maschinenkonstruktion mit einem zudem höheren Drehmoment ergebe. Aber auch sie offenbart nur eine Antriebseinheit, die aus einem einzigen Motor besteht (D3, Sp. 1, Z. 24 - 32, 50 - 54; Sp. 2, Z. 42 - 44; Anspruch 6; Fig. 1). Da sie zur Verbesserung der Motorleistung den Einsatz von Einbaumotoreinheiten in permanentenerregter Bauart oder flüssigkeitsgekühlte Einbaumotoreinheiten vorschlägt und somit ihre Lösung in Richtung eines stärkeren Motors weist, vermag auch sie dem Fachmann keinen Antrieb mit mehreren Motoren gemäß Merkmal c 1) nahe zu legen (D3, Sp. 1, Z. 35 - 48; Sp. 2, Z. 36 - 41; Sp. 2, Z. 53 - Sp. 3, Z. 6).

Einen Extruder zum Herstellen einer Kunststoffschmelze mit einer Antriebseinheit mit mehreren Motoren und mehreren Rotoren (Unterschiedsmerkmal c 1)), kann auch der Fachartikel über drehzahlgeregelte Antriebe in dem Buch „Regelung elektrischer Antriebe“ (E3) dem Fachmann nicht nahe legen, zumal sich dieser Artikel nicht mit dem Antrieb von Extrudern, sondern mit dem Antrieb einer Mehrfarben - Rotationsdruckmaschine befasst.

In diesem Fachartikel ist zwar in Kapitel 15.1 auf Seite 364 unten ausgeführt, dass, wenn der mechanische Teil einer Anlage große Abmessungen aufweist, es wünschenswert sein könne, die Antriebsleistung auf mehrere Motoren aufzuteilen, wie in Abb. 15.2 am Beispiel eines Mehrmotoren-Antriebs einer Mehrfarben-Rotationsdruckmaschine gezeigt sei, wo acht oder mehr Druckwerke über eine mechanische Längswelle gekoppelt sind, wobei jeder Abschnitt über einen eigenen Antriebsmotor verfüge, der ungefähr der zugehörigen Last entspricht, um die Übertragung großer wechselnder Drehmomente mit entsprechenden dynamischen Torsionswinkeln der Längswelle zur Sicherung der Druckqualität zu vermeiden (E3, Kap. 15.1, S. 364, letzter Absatz, bis S. 365, 1. Absatz). Ähnliche Antriebsaufgaben beständen auch bei Papiermaschinen älterer Konstruktion mit Längswellen, bei denen die Last in den einzelnen Abschnitten dabei ganz verschieden sein könne, so dass Motoren verschiedener Größen zum Einsatz kommen. Dadurch sind in dem Fachartikel über drehzahlgeregelte Antriebe (E3) aber Beispiele als Stand der Technik beschrieben worden, bei denen es gilt, eine sehr lange angetriebene Welle während des Betriebs dadurch zu stabilisieren, dass abschnittsweise ein Motor angeordnet wird. Die dort beschriebenen Mehrmotoren-Antriebe dienen der Stabilisierung langer Wellen ohne Verzugswinkel. Daher veranlasst dieser Stand der Technik den Fachmann nicht, bei einem Extruder, welcher dazu dient, granulartförmiges Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand zu überführen, mehrere Motoren und Rotoren als eine kompakte Antriebs-einheit zur Bereitstellung eines höheren Drehmoments an einem Wellenende der Extruderschnecke einzusetzen (vgl. Streitpatentschrift Abs. [0020] u. Figur).

Ein Antrieb mit zwei Motoren in einer Spritzgießmaschine indes ist aus dem von den Einsprechenden in der mündlichen Verhandlung noch weiterhin entgegeng gehaltenen Stand der Technik nach der Druckschrift WO 00/62999 A1 (D9) bekannt geworden.

Dieser Stand der Technik bezieht sich auf eine Spritzgießmaschine mit einem Spritzzylinder (14), in dem sich eine Extruderschnecke (nicht gezeigt) nicht nur dreht (Merkmale a) u. b)), sondern auch eine axiale „Einspritzbewegung“ durch-

führt (D9, S. 1, Z. 12 - 13; S. 3, Z. 24 - 28). Für die Drehbewegung der Extruderschnecke ist ein parallel zur Extruderschnecke angeordneter Elektromotor (18) vorgesehen (Merkmale a), b)), der die Extruderschnecke über einen Antriebsriemen (drive belt 26) antreibt (vgl. Merkmale c) u. c 2)). Für die Axialbewegung der Extruderschnecke zum Einspritzen der flüssigen Kunststoffmasse in eine Form ist ein erster (30) und ein zweiter Injektionsmotor (32) vorgesehen, um dazu die notwendige Vorwärtsschubkraft zu erzeugen (vgl. D9, Fig. 2; S. 3, Z. 29 - 33). Von diesen zwei Injektionsmotoren umfasst jeder eine Ausgangswelle (output drive shafts 34 and 36), die koaxial zueinander angeordnet und über ein Kupplungsteil (38) miteinander verbunden sind, so dass sich beide Motoren zusammen in die gleiche Richtung und mit der gleichen Geschwindigkeit drehen (D9, S. 3, Z. 34 - S. 4, Z. 7, sowie Beschreibung S. 2, Z. 13 - 36). Das Kupplungsteil (38) ist über Kraftübertragungsteile (driven pulley 40 und 41) mit einer Antriebsschraube (drive screw 42) verbunden, die die von den zwei Motoren (30 und 31) übertragene Drehbewegung in eine axiale Bewegung umsetzt, um einen Injektionsstoß und anschließend ein Zurückziehen der Extruderschnecke zu bewirken (D9, S. 4, Z. 8 - 12) (vgl. hierzu auch die deutsche Übersetzung nach der E9, Absatz [0015], [0016] u. [0017]). Dazu führt die D9 aus, dass das dargestellte Zweimotorsystem es erlaube, zwei kleinere Ausgangsmotoren miteinander zu kombinieren, um ein höheres Ausgangsdrehmoment zur Verfügung zu stellen als nur mit einem einzelnen Motor erreicht werden könne, was insbesondere dann erforderlich sei, wenn höhere Mengen an Plastikmaterial eingespritzt werden sollen (D9, S. 4, Z. 13 ff.). Die Kopplung von zwei Motoren und ihre direkte Kopplung stelle damit an dem Kupplungsteil ein kombiniertes Ausgangsdrehmoment zur Verfügung, das die Summe der Ausgangsdrehmomente des ersten und zweiten Motors sei (D9, S. 2, Z. 36 - S. 3, Z. 2). Wie die Figur 2 dieser Druckschrift zudem zeigt, haben die zwei Motoren (30) und (32) außerdem mit dem Merkmal c 1.1) noch gemeinsam, dass ihre Drehachsen zueinander fluchten, da sie koaxial zueinander angeordnet sind (D9, S. 4, Z. 2 - 4).

Der Extruder gemäß Anspruch 1 des Streitpatents unterscheidet sich von dem in dieser Spritzgießmaschine vorgesehenen Antrieb einer Extruderschnecke zum einen dadurch, dass nur eine Drehbewegung zum Plastifizieren von Kunststoffmasse, und keine Axialbewegung der Extruderschnecke zum Einspritzen der erzeugten Kunststoffmasse vorgesehen ist, und zum anderen dadurch, dass für die Drehbewegung der Extruderschnecke eine Antriebseinheit vorgesehen ist, die aus mehreren Motoren und mehreren Rotoren besteht (Merkmal c 1)).

Für diesen Zweck aber gibt die D9 eine Antriebseinheit an, die wie gemäß dem zuvor behandelten Stand der Technik nach D2 und D3 nur aus einem einzigen Motor (18) besteht.

Die D9 bezieht sich vielmehr auf eine höhere Antriebskraft für den Axialantrieb beim Einspritzvorgang, um größere Mengen an Formmaterial (Spritzgussmasse) in eine Form einzuspritzen. Sie führt dazu aus, dass vor einigen Jahren in mechanischen Antriebssystemen Elektromotoren aufgrund ihrer größeren Positioniergenauigkeit hydraulische Antriebe abgelöst hätten, aber ein Nachteil von Elektromotoren sei, dass, wenn eine höhere Ausgangsleistung benötigt werde, die Größe, das Gewicht und die Kosten von Elektromotoren größer seien als die von Hydraulikmotoren (D9, S. 1, Z. 13 - 20 u. Z. 32 - 33). Weil insbesondere Spritzgießmaschinen kleinerer Kapazität dadurch limitiert seien, dass sie nur Schließkräfte bis 300 t aufweisen und Beschränkungen in der Ausgangsleistung und der Größe der Motoren den Einsatz eines Elektromotors limitieren, gibt die D9 an dieser Stelle für ein höheres erreichbares Drehmoment eine Antriebseinheit an, die aus zwei Motoren besteht (D9, S. 1, Z. 34 - S. 4, Z. 15). Dadurch sei auch die Anwendung von Elektromotoren bei Spritzgussmaschinen größerer Kapazität möglich (D9, S. 4, Z. 19 - 21). Aus all diesen Angaben geht hervor, dass die entgegengehaltene Druckschrift D9 die zwei Elektromotoren dazu vorsieht, um eine ausreichend hohe Vorwärtsschubkraft der Extruderschnecke und saubere Dosierung beim Einspritzen einer Formmasse in die Kunststoffform zu gewährleisten, denn je höher die Einspritzleistung ist, desto präziser muss die Positioniergenauigkeit der Schnecke sein.

Diese nur für den Axialantrieb vorgesehenen zwei Motoren vermögen es dem Fachmann aber nicht nahe zulegen, diese Motoren stattdessen zum Antrieb eines Extruders einzusetzen, der nicht zum Einspritzen, sondern nur zum Überführen von granulatformigem Kunststoffmaterial in schmelzeförmigen Zustand vorgesehen ist, wobei es zudem nicht auf eine axiale Positioniergenauigkeit der Extruderschnecke ankommt. Die D9 veranlasst den Fachmann daher nicht, diese Lösung aufzugreifen und auf einen Extruder zum Plastifizieren von Kunststoffmaterial zu übertragen, wie er aus den Druckschriften D2 oder D3 bekannt ist.

Auch die verbleibenden im Verfahren befindlichen Entgegenhaltungen, die in der mündlichen Verhandlung zum neu vorgelegten Anspruch 1 nicht mehr aufgegriffen worden sind, können keine Anregungen zu einer Antriebseinheit bestehend aus zwei Motoren vermitteln, wie eine Überprüfung durch den Senat ergeben hat.

Der außerdem noch in der Patentschrift genannte Stand der Technik nach der DE 199 31 147 C1 liegt vom Patentgegenstand weiter ab, da er sich auf ein Verfahren zum Vermeiden von Ablagerungen in einem Extruderdüsenkopf bezieht und weder Angaben über einen Extruderantrieb noch über die Art der Anordnung von Rotoren und Extruderschnecken aufzeigt.

Demnach wird eine Antriebseinheit aus mehreren Motoren (Merkmal c 1)) dem Fachmann durch den aufgezeigten Stand der Technik nicht nahegelegt. Dieses Merkmal ergibt sich auch nicht zwangsläufig aus rein fachüblichen Überlegungen des Fachmanns, weil für ein höheres Drehmoment bei dem nächstkommenden Stand der Technik nach der D2 (E1) bereits vorgesehen ist, dies über einen stärkeren Motor mit größerem Durchmesser zu erreichen.

Für eine solche Umkonstruktion vermag auch der entgegengehaltene Stand der Technik nach der D3 dem Fachmann keine Veranlassung zu geben, da bei den dort beschriebenen Einbaumotoreinheiten zum Direktantrieb ebenfalls keine weiteren Motoren vorgesehen sind, sondern nur eine weitere Verbesserung der Motorleistung an sich. Es waren daher zum Auffinden der im Anspruch 1 angegebenen

Lehre über das fachübliche Maß hinausgehende Überlegungen erforderlich, die auf erfinderischer Tätigkeit beruhen.

Der Patentanspruch 1 hat somit in seiner beantragten beschränkten Fassung Bestand.

6. Das Gleiche gilt für die Ansprüche 2 bis 9, die bevorzugte und zweckmäßige Ausgestaltungen für den Extruder gemäß Anspruch 1 angeben.

Dehne

Dr. Huber

Pagenberg

Dr. Prasch

Cl