



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
2. Februar 2016

4 Ni 29/14 (EP)

(Aktenzeichen)

...

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 1 448 916
(DE 602 13 647)

hat der 4. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts über die Fortsetzung der mündlichen Verhandlung vom 1. Dezember 2015 am 2. Februar 2016 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Engels sowie der Richter Dr. agr. Huber und Dipl.-Ing. Univ. Rippel, der Richterin Kopacek und des Richters Dipl.-Ing. Brunn für Recht erkannt:

- I. Die Klage wird abgewiesen.
- II. Die Kosten des Rechtsstreits trägt die Klägerin.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120% des zu vollstreckenden Betrags vorläufig vollstreckbar.

T a t b e s t a n d

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des auch mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents EP 1 448 915, deutsches Aktenzeichen DE 602 13 647 (Streitpatent), das am 24. Oktober 2002 unter Beanspruchung der Prioritäten US 333 118 vom 27. November 2001 und US 369 558 vom 4. April 2002 angemeldet worden ist. Das Streitpatent betrifft eine Synchronantriebsvorrichtung, ein Verfahren zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung sowie ein Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung.

Das Streitpatent umfasst 57 Patentansprüche, von denen sämtliche mit Ausnahme des Anspruchs 36 und der Ansprüche 37 und 38, soweit sie sich auf Anspruch 36 rückbeziehen, angegriffen sind.

Patentanspruch 1 lautet in der Verfahrenssprache Englisch:

1. A synchronous drive apparatus, comprising:

a continuous-loop elongate drive structure (10) having a plurality of engaging sections (15);

a plurality of rotors comprising at least a first and a second rotor (11, 12), the first rotor (11) having a plurality of teeth (16) for engaging the engaging sections (15) of the elongate drive structure (10), and the second rotor (12) having a plurality of teeth (16) for engaging the engaging section (15) of the elongate drive structure (10);

a rotary load assembly (26) coupled to the second rotor (12);

the elongate drive structure being engaged about the first and second rotors, the first rotor (11) being arranged to drive the elongate drive structure (10) and the second rotor (12) being arranged to be driven by the elongate drive structure (10), and one of the rotors having a non-circular profile (19) having at least two protruding portions (22, 23) alternating with receding portions (24, 25), the rotary load assembly (26) being such as to present a periodic fluctuating load torque when driven in rotation;

characterised in that the angular positions of the protruding and receding portions of the non-circular profile (19) relative to an angular position of the periodic fluctuating load torque present on the second rotor (12), and the magnitude of the eccentricity of the non-circular profile (19), are such that the non-circular profile applies to the second rotor an opposing fluctuating corrective torque (104) which reduces or substantially cancels the fluctuating load torque (103) of the rotary load assembly (26).

In der deutschen Übersetzung lautet Patentanspruch 1:

1. Synchronantriebsvorrichtung mit:

einer kontinuierlich schlaufenförmigen länglichen Hülltriebsstruktur mit mehreren Eingriffsabschnitten (15), mehreren Rotoren, die wenigstens einen ersten und einen zweiten Rotor (11, 12) umfassen, wobei der erste Rotor (11) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten (15) der länglichen Hülltriebsstruktur (10) aufweist und der zweite Rotor (12) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten (15) der länglichen Hülltriebsstruktur (10) aufweist,

einer Drehlastanordnung (26), die mit dem zweiten Rotor (12) verbunden ist,

wobei die längliche Hülltriebsstruktur um die ersten und zweiten Rotoren eingreift, wobei der erste Rotor (11) dazu ausgestaltet ist, die längliche Hülltriebsstruktur (10) anzutreiben, und der zweite Rotor (12) dazu ausgestaltet ist, durch die längliche Hülltriebsstruktur (10) angetrieben zu werden, und wobei einer der Rotoren ein nicht-kreisförmiges Profil (19) mit wenigstens zwei vorstehenden Bereichen (22, 23), die sich mit zurückgezogenen Bereichen (24, 25) abwechseln, aufweist, wobei die Drehlastanordnung (26) so ist, dass sie ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment bietet, wenn sie zur Drehung angetrieben wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils (19) relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments, das an dem zweiten Rotor (12) vorhanden ist, und der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils (19) so sind, dass das nicht-kreisförmige Profil auf den zweiten Rotor ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment (104)

ausübt, das das fluktuierende Lastdrehmoment (103) der Drehlastanordnung (26) reduziert oder im Wesentlichen aufhebt.

Wegen des Wortlauts der Ansprüche 2 bis 57 wird auf die Streitpatentschrift verwiesen.

Mit ihrer Nichtigkeitsklage macht die Klägerin geltend, der jeweilige Gegenstand der angegriffenen Patentansprüche sei nicht patentfähig, da er nicht neu sei und nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhe.

Die Klägerin bezieht sich u. a. auf folgende Entgegenhaltungen:

NK9	JP H01-95538
NK9a	englische Übersetzung der NK9
NK9b	deutsche Übersetzung der NK9
NK10	DE 196 49 397 A1.
NK11	US 5 971 721 A
NK11a	deutsche Übersetzung der NK11
NK14	DE 195 20 508 A1.

Die Klägerin vertritt die Auffassung, Patentanspruch 1 werde neuheitsschädlich getroffen durch NK9, NK10, NK11 und NK14. Insbesondere stelle auch NK14 auf die ausgeübten Wechselmomente ab und damit auf die Wechselbeziehung zwischen fluktuierendem Lastdrehmoment und Gegendrehmoment, wie dies nach der Lehre des Streitpatents der Fall sei. Anspruch 1 des Streitpatents beruhe zudem nicht auf erfinderischer Tätigkeit. Der Fachmann gelange ausgehend von NK9 und/oder NK14 sowie ausgehend von NK11 und der Aufgabe einer Schwingungsreduzierung naheliegend zur Lösung des Streitpatents.

Weiterhin richtet sich der Angriff der Klägerin auf den unabhängigen Verfahrensanspruch 39 zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung, der keine über Anspruch 1 hinausgehende Lehre enthalte. Der unabhängige Anspruch 50

schütze ein Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung und sei aus denselben Gründen wie Anspruch 1 nichtig.

Auch die Unteransprüche des Streitpatents wiesen keinen eigenständigen neuen und/oder erfinderischen Gehalt auf.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent EP 1 448 916 B1 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Anspruchs 36, und der Ansprüche 37 und 38, soweit sie sich auf Anspruch 36 rückbeziehen, für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen, hilfsweise die Klage abzuweisen, soweit das Streitpatent mit Hilfsantrag 1 vom 2. März 2015 (Bl. 244 ff. d. A.) verteidigt wird, hilfsweise die Klage abzuweisen, soweit das Streitpatent mit den Hilfsanträgen 2 bis 10 vom 28. September 2015 (Bl. 486 bis 576 d. A.) verteidigt wird, hilfsweise die Klage abzuweisen, soweit das Streitpatent mit den Hilfsanträgen 2' bis 4' und 8' bis 10' vom 23. Dezember 2015 (Bl. 664 bis 711 d. A.) verteidigt wird.

Die Hilfsanträge 2' bis 4' und 8' bis 10' stehen in der Rangfolge jeweils vor den Hilfsanträgen 2 bis 10.

Die Beklagte tritt den Ausführungen der Klägerin in allen Punkten entgegen und erachtet das Streitpatent für patentfähig. Die Nichtigkeitsklage sei nicht begründet. Die von der Klägerin vorgebrachten Nichtigkeitsgründe der angeblichen fehlenden Patentfähigkeit, nämlich der fehlenden Neuheit sowie der fehlenden erfinderischen Tätigkeit, griffen nicht durch.

Patentanspruch 1 sei neu gegenüber NK9 sowie gegenüber NK10. Die NK14 sei schon deshalb nicht neuheitsschädlich, weil sie keine Angaben zu den kennzeichnenden Merkmalen im Streitpatent mache und keine Parameter für eine Orientierung lehre, insbesondere nicht für die Winkelausrichtung in Bezug auf das Lastdrehmoment.

Zudem sei die Lehre nach Anspruch 1 ausgehend von der NK9 nicht nahegelegt. Diese lehre die Spannung im Riemen auszugleichen und nicht die beiden Parameter Winkelposition und Ausmaß der Exzentrizität so zu bestimmen, dass das fluktuierende Lastmoment der Drehlastanordnung reduziert oder im Wesentlichen ausgeglichen werde, so dass der Fachmann keineswegs ohne Weiteres und zufällig bei einem Verdrehen des Zahnrads zu einem passenden Ergebnis kommen könnte. Auch durch die NK11 und NK14 sei die Lehre des Streitpatents nicht nahegelegt. Die NK14 beziehe sich auf die Schwingungsanregung am Riemen, weshalb auch eine Kombination von NK9 und NK14 nicht zur Lehre des Streitpatents führe.

Die diesbezüglichen Betrachtungen würden auch für die unabhängigen Ansprüche 39 und 50 gelten.

Der Senat hat den Parteien einen frühen gerichtlichen Hinweis nach § 83 Abs. 1 PatG zugeleitet. Auf diesen Hinweis vom 10. August 2015 wird Bezug genommen (Bl. 335 ff. d. A.).

Im Übrigen wird auf die gewechselten Schriftsätze der Parteien samt Anlagen und auf die Protokolle der mündlichen Verhandlung am 1. Dezember 2015 und 2. Februar 2016 Bezug genommen.

Entscheidungsgründe

I.

Die zulässige Klage, mit der der Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit nach Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG, Art. 138 Abs. 1 Buchst. a) EPÜ i. V. m. Art. 54 und Art. 56 EPÜ geltend gemacht wird, ist unbegründet, weil die Lehre des Streitpatents zum maßgeblichen Prioritätszeitpunkt gegenüber dem Stand der Technik neu und erfinderisch war. Das Streitpatent erweist sich somit in der erteilten Fassung als rechtsbeständig.

II.

1. Der Streitpatentgegenstand betrifft eine Synchronantriebsvorrichtung, ein Verfahren zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung sowie ein Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung, wie sie anhand der Figuren 1 bis 14a im Streitpatent gezeigt und beschrieben sind.

Synchronantriebssysteme unter Verwendung von zum Beispiel Zahnriemen oder Ketten finden besonders Anwendung in Motorfahrzeugen (Verbrennungsmotoren) zur Betätigung von Ein- und Auslassventilen sowie auch bei industriellen Anwendungen, wie zum Beispiel Wasserpumpen oder Benzinpumpen.

Das Öffnen und Schließen der Ein- und Auslassventile bei Verbrennungsmotoren führt zu einer Art von Vibration, also zu Drehschwingungen an der Nockenwelle, die das Streitpatent auch als Torsionsvibration bezeichnet. Auch am Antrieb der Synchronantriebsvorrichtung – im Falle eines Verbrennungsmotors an der Kurbelwelle - treten Drehschwingungen (Torsionsvibrationen) auf.

Alle diese Vibrationen werden durch bzw. auf den Zahnriemen oder die Kette in dem Synchronantriebssystem übertragen. Wenn die Frequenz dieser Vibrationen der Nockenwelle nahe der Eigenfrequenz des Antriebs (Kurbelwelle) liegt, findet eine Systemresonanz statt. Bei Resonanz erreichen die Torsionsvibrationen und die Trumspannungsfluktuationen ihr Maximum [0003]. Dies führt zu Fluktuationen in der Riemen- oder Kettenspannung oder zu Synchronisierungsfehlern, was zu unerwünschten Geräuschen und verminderter Lebensdauer des Riemens beziehungsweise der Kette führen kann.

Herkömmliche Techniken zum Abschwächen der Vibrationen umfassen nach den Ausführungen in Absatz [0005] der Streitpatentschrift (NK2) das Erhöhen der Zugspannung auf den Riemen oder die Kette und das Installieren von Nockenwellendämpfern. Durch das Erhöhen der Riemen- oder Kettenspannung wird jedoch der Geräuschpegel erhöht und die Lebensdauer des Riemens beziehungsweise der Kette vermindert. Das Installieren von Nockenwellendämpfern ist wegen hoher Kosten und/oder wegen des Platzbedarfs unerwünscht.

Andere bekannte Synchronantriebssysteme verwenden bereits auch unrunde, insbesondere ovale Zahnräder (Abs. [0007] und [0008]), jedoch beseitigen oder reduzieren diese die variierende Zugspannung in der kontinuierlich schlaufenförmigen Hülltriebstruktur (Abs. [0007] und [0025]).

2. Gemäß den Ausführungen zum Stand der Technik sowie den Ausführungen im Abs. [0025] erschließt sich dem Fachmann als allgemeine Aufgabe der Erfindung, durch Resonanz verursachte Torsionsvibrationen in dem Synchronantriebssystem zu beseitigen oder zu reduzieren. Insbesondere soll dies dadurch erfolgen, dass das fluktuierende Lastdrehmoment der Lastanordnung beseitigt oder reduziert wird, anstatt zu versuchen, die variierende Zugspannung in der kontinuierlich schlaufenförmigen Hülltriebstruktur zu beseitigen oder zu reduzieren. Abs. [0058] im Streitpatent und Abs. [0078] in der deutschen Übersetzung geben es als eine Art „Aufgabe“ an, die Veränderung hinsichtlich der Drehzahl des angetriebenen Zahnrades (diese erfolgt durch die Wirkung der Drehlastanordnung) zu beseitigen,

die durch Variation in der Drehmomentlast in dem angetriebenen Zahnrad bewirkt wird.

3. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt der Patentanspruch 1 des Streitpatents in der deutschen Fassung gemäß der DE 602 13 647 T2 (vorgelegt als Anlage NK2) vor:

1. Synchronantriebsvorrichtung mit:

1.1. einer kontinuierlich schlaufenförmigen länglichen Hülltriebstruktur mit mehreren Eingriffsabschnitten (15),

1.2. mehreren Rotoren,

1.2.1. die wenigstens einen ersten und einen zweiten Rotor (11, 12) umfassen,

1.2.1.1. wobei der erste Rotor (11) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten (15) der länglichen Hülltriebstruktur (10) aufweist und

1.2.1.2. der zweite Rotor (12) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten (15) der länglichen Hülltriebstruktur (10) aufweist,

1.3. wobei die längliche Hülltriebstruktur um die ersten und zweiten Rotoren eingreift,

1.3.1. wobei der erste Rotor (11) dazu ausgestaltet ist, die längliche Hülltriebstruktur (10) anzutreiben, und

1.3.2. der zweite Rotor (12) dazu ausgestaltet ist, durch die längliche Hülltriebstruktur (10) angetrieben zu werden,

1.3.3. und wobei einer der Rotoren ein nicht-kreisförmiges Profil (19) mit wenigstens zwei vorstehenden Bereichen (22, 23), die sich mit zurückgezogenen Bereichen (24, 25) abwechseln, aufweist,

1.4. einer Drehlastanordnung (26), die mit dem zweiten Rotor (12) verbunden ist,

- 1.4.1. wobei die Drehlastanordnung (26) so ist, dass sie ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment bietet, wenn sie zur Drehung angetrieben wird,
- 1.5. die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils (19) relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments, das an dem zweiten Rotor (12) vorhanden ist, und der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils (19) sind so, dass das nicht-kreisförmige Profil auf den zweiten Rotor ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment (104) ausübt;
 - 1.5.1. das auf den zweiten Rotor ausgeübte entgegengesetzt fluktuierende Korrekturdrehmoment (104) reduziert das fluktuierende Lastdrehmoment (103) der Drehlastanordnung (26) oder hebt dieses im Wesentlichen auf.

Der nebengeordnete Anspruch 39 ist auf ein Verfahren zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung gerichtet und lässt sich folgendermaßen gliedern:

- 1. Verfahren zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung
- 2. mit einer kontinuierlich schlaufenförmigen länglichen Hülltriebstruktur (10),
 - 2.1. die mehrere Eingriffabschnitte (15) hat,
- 3. mit mehreren Rotoren einschließlich wenigstens eines ersten und eines zweiten Rotors (11 , 12),
 - 3.1. wobei der erste Rotor (11) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur aufweist und
 - 3.2. der zweite Rotor (12) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten (15) der länglichen Hülltriebstruktur aufweist, und
- 4. mit einer Drehlastanordnung (26),
 - 4.1. die mit dem zweiten Rotor verbunden ist,

5. wobei einer der Rotoren ein nicht-kreisförmiges Profil (19) mit wenigstens zwei vorstehenden Bereichen (22, 23), die sich mit zurückgezogenen Bereichen (24 , 25) abwechseln, aufweist,
6. und wobei die Drehlastanordnung (26), wenn sie zur Drehung angetrieben wird, ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment (103) bietet,
wobei das Verfahren die Schritte aufweist,
7. die längliche Hülltriebstruktur um den ersten und den zweiten Rotor in Eingriff zu bringen,
8. die längliche Hülltriebstruktur (10) durch den ersten Rotor (11) anzutreiben und
9. den zweiten Rotor (12) durch die längliche Hülltriebstruktur (10) anzutreiben,
dadurch gekennzeichnet,
10. dass auf den zweiten Rotor (12) mittels des nicht-kreisförmigen Profils (19) ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment (104) ausgeübt wird,
11. dass das fluktuierende Lastdrehmoment (103) der Drehlastanordnung (26) reduziert oder im Wesentlichen aufhebt.

Der nebengeordnete Anspruch 50 ist auf ein Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung gerichtet und lässt sich folgendermaßen gliedern:

1. Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung, bei dem:
2. Komponenten zusammengebaut werden,
 - 2.1. die eine kontinuierlich schlaufenförmige, längliche Hülltriebstruktur (10)
 - 2.1.1. mit mehreren Eingriffabschnitten (15),
 - 2.2. mehrere Rotoren einschließlich wenigstens eines ersten und eines zweiten Rotors (11 , 12),
 - 2.2.1. wobei der erste Rotor mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur (10) und

- 2.2.2. der zweite Rotor (12) mehrere Zähne (16) zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur (10) aufweist, und
- 2.3. eine mit dem zweiten Rotor (12) verbundene Drehlaststruktur umfassen, und
3. die längliche Hülltriebstruktur um den ersten und zweiten Rotor in Eingriff gebracht wird,
 - 3.1. wobei der erste Rotor (11) dazu ausgelegt ist, die längliche Hülltriebstruktur (10) anzutreiben, und
 - 3.2. der zweite Rotor (12) dazu ausgelegt ist, von der länglichen Hülltriebstruktur (10) angetrieben zu werden,
 - 3.3. und wobei einer der Rotoren ein nicht-kreisförmiges Profil (19) mit wenigstens zwei vorstehenden Bereichen (22 , 23), die sich mit zurückgezogenen Bereichen (24 , 25) abwechseln, aufweist,
4. wobei die Drehlastanordnung (26) so beschaffen ist, dass sie, wenn sie zur Drehung angetrieben wird, ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment (103) bietet, gekennzeichnet durch die Schritte,
5. die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils (19) relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments, das auf dem zweiten Rotor (12) vorhanden ist, und der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils (19) sind so festzulegen, dass das nicht-kreisförmige Profil (19) auf den zweiten Rotor (12) ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment (104) ausübt,
 - 5.1. das auf den zweiten Rotor ausgeübte entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment (104) reduziert das fluktuierende Lastdrehmoment (103) der Drehlastanordnung (26) oder hebt dieses im Wesentlichen auf.

Hinsichtlich der Fassungen der abhängigen Patentansprüche sowie der Patentansprüche gemäß der Hilfsanträge wird auf den Akteninhalt verwiesen.

III.

1. Als den zur objektiven Problemlösung berufenen Fachmann sieht der Senat einen Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau, der mehrjährige Berufserfahrung in der Konstruktion von Getrieben zur Kraftübertragung, insbesondere von Zugmittel- oder Umschlingungsgetrieben aufweist.

2. Nach dessen maßgeblichem Verständnis und einer am Gesamtzusammenhang orientierten Betrachtung (st. Rspr., vgl. BGH, Urt. v. 18.11.2010, Xa ZR 149/07, GRUR 2011, 129 – Fentanyl-TTS; Urt. v. 3.6.2004, X ZR 82/03, GRUR 2004, 845 – Drehzahlermittlung, m. w. N.) ist zu beurteilen, welche technische Lehre Gegenstand des jeweiligen Patentanspruchs ist und welchen technischen Sinngehalt den Merkmalen des Patentanspruchs im Einzelnen und in ihrer Gesamtheit zukommt (BGH, Urt. v. 12.3.2002, X ZR 168/00, GRUR 2002, 515, 517 - Schneidmesser I; Urt. v. 7.11.2000, X ZR 145/98, GRUR 2001, 232, 233 - Brieflocher, jeweils m. w. N.). Der Senat legt danach dem erteilten Patentanspruch 1 folgendes Verständnis zu Grunde:

chanische Vibrationen“ bzw. „Torsionsvibrationen“ einleiten, wie in der Beschreibungseinleitung [Abs. 0003] beschrieben. Dieses Lastmoment ist nach Merkmal 1.4 fluktuierend.

Fluktuierend bedeutet gemäß allgemeinem Sprachgebrauch ein sich veränderndes, sich wandelndes Dreh- bzw. Lastdrehmoment, vorliegend beispielsweise mit dem Öffnen und Schließen der Ein- und Auslassventile. Periodisch bedeutet, dass diese Schwankungen im Lastdrehmoment in regelmäßigen Zeitintervallen auftreten, was im Falle von Antriebsvorrichtungen üblicherweise das Zeitintervall für eine Umdrehung der jeweiligen Welle ist.

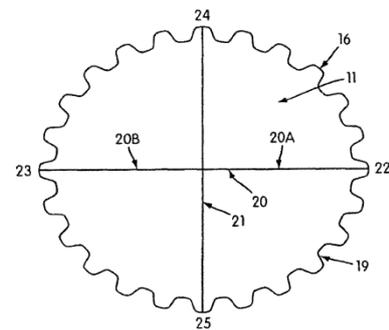


FIG. 2

3.2. Nach Merkmal 1.3.4 weist einer der Rotoren der streitpatentgemäßen Synchronantriebsvorrichtung ein nicht-kreisförmiges Profil mit wenigstens zwei vorstehenden Bereichen (22, 23) auf, die sich mit zurückgezogenen Bereichen (24, 25) abwechseln. Als ein Beispiel für ein derartig nicht-kreisförmiges Profil nennt die Streitpatentschrift im Rahmen der Ausführungsbeispiele ovalförmige [Abs. 0053] Profile.

Dieses Merkmal legt zunächst nicht fest, welcher der Rotoren dies ist, wie auch Abs. [0014] der Streitpatentschrift beschreibt, dass das nicht-kreisförmige Profil an verschiedenen Stellen in der Antriebsvorrichtung vorgesehen sein kann.

In Abs. [0077] erläutert das Streitpatents die Wirkungsweise des nicht-kreisförmigen Profils eines Rotors am Beispiel eines ovalen Kurbelwellenrotors:

Durch das ovale Zahnrad, wenn es sich dreht, werden Fluktuationen der Trumlänge erzeugt, d. h, diese wird während einer Kurbelwellenumdrehung zweimal gezogen und freigegeben. Wenn die angespannte Seite gezogen wird, dann wird die lockere Seite frei-

gegeben, und umgekehrt. Das Ziehen und Freigeben des Riemens bedeutet, dass ein neues und zusätzliches Drehmoment an der Nockenwelle erzeugt wird.

Aufgrund der nicht-kreisförmigen Form des Kurbelwellenrotors wird somit eine zusätzliche, periodisch schwankende (fluktuierende) Kraft am Außenradius des Kurbelwellenrotors erzeugt, die durch Ziehen bzw. Freigeben des Zahnriemens über den Zahnriemen auf den Außenradius des Nockenwellenrotors übertragen wird und dort ein neues und zusätzliches Drehmoment in die Nockenwelle einleitet, das ebenfalls periodisch schwankend ist.

Nach den Ausführungen in Abs. [0003] der Streitpatentschrift findet bei derartigen Synchronantriebsvorrichtungen dann eine Systemresonanz statt, wenn die Frequenz der Torsionsvibrationen des Abtriebs (Nockenwelle) nahe der Eigenfrequenz des Antriebs (Kurbelwelle) liegt. Bei Resonanz erreichen die Torsionsvibrationen und die Trumspannungsfuktuationen, also die Spannungsschwankungen in den Trümmern des Zahnriemens ihr Maximum.

Resonanz ist allgemein das verstärkte Mitschwingen eines schwingfähigen Systems, wenn es einer zeitlich veränderlichen Einwirkung, beispielsweise in Form einer anregenden Kraft oder eines anregenden Momentes unterliegt.

3.3. Zur Vermeidung von Systemresonanz schlägt das Streitpatent entsprechend den Merkmalen 1.5 und 1.5.1 vor, dass die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments, das an dem zweiten Rotor vorhanden ist, derart eingestellt sind und der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils so ausgebildet ist, dass das nicht-kreisförmige Profil auf den zweiten Rotor ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment ausübt, das das fluktuierende Lastdrehmoment der Drehlastanordnung reduziert oder im Wesentlichen aufhebt.

Im Absatz [0076] erläutert das Streitpatents die Wirkungsweise dieses Merkmals:

Durch Verwendung eines elliptischen Kurbelwellenzahnrades, das den Riemen zieht (zu einem geeigneten Zeitpunkt) kann ein zusätzliches Drehmoment erzeugt werden, das so ist, um eine Amplitude und eine Phase zu haben, so dass das kombinierte Drehmoment, das auf die Nockenwelle wirkt, gleich Null ist.

Bildlich ist diese bezweckte Wirkungsweise nach Merkmal 1.5.1 für den Idealfall in Figur 4a des Streitpatents veranschaulicht, in dem Betrag und Kurvenverlauf des Korrekturdrehmoments (104) exakt dem des fluktuierenden Lastdrehmoments (103) der Drehlastanordnung entspricht, jedoch derart phasenverschoben ist, dass sich in Summe beide Momente zu jedem Zeitpunkt vollständig aufheben, wodurch das Ziel des Merkmals 1.5.1 „im wesentlichen aufhebt“ erreicht wird.

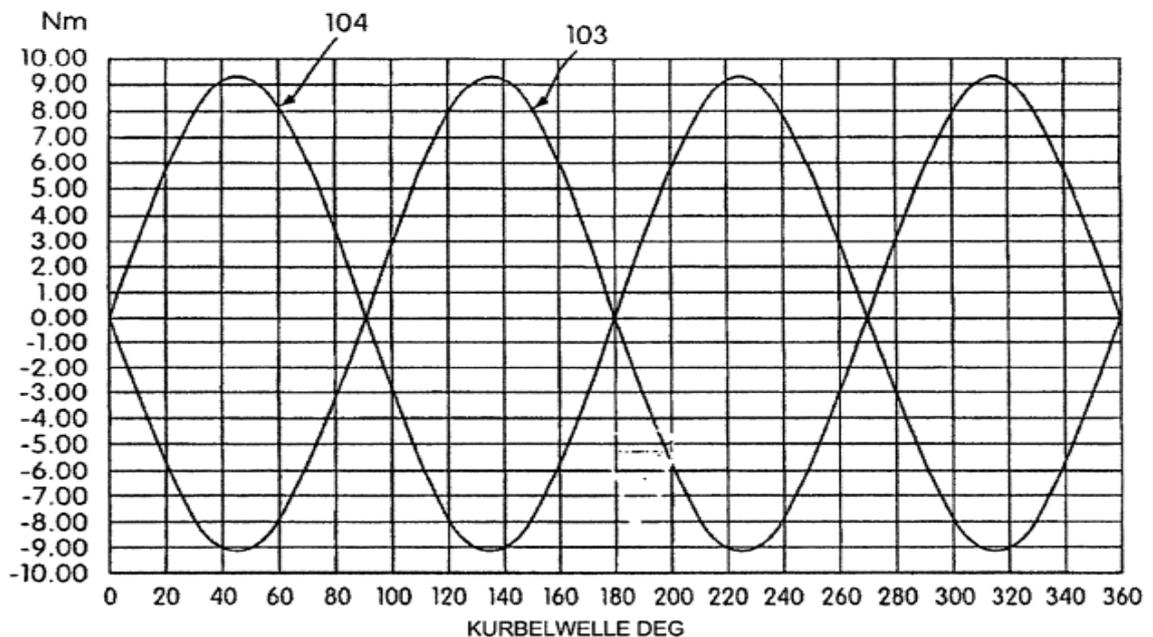


FIG. 4a

Wie das Streitpatent im Absatz [0076] feststellt, wird durch den streitpatentgemäßen Lösungsansatz, bei dem sich (weitmöglichst) Lastmoment und Korrekturmoment an der Nockenwelle gegenseitig neutralisieren bzw. aufheben, so dass das kombinierte, auf die Nockenwelle wirkende Drehmoment gleich Null ist, erreicht,

dass kein schwingungsanregendes Drehmoment von der Nockenwelle in die Synchronantriebsvorrichtungen eingetragen wird und daher von der Nockenwelle auch keine schwingungsanregenden Beschleunigungen oder Drehzahl-Fluktuationen eingeleitet werden können.

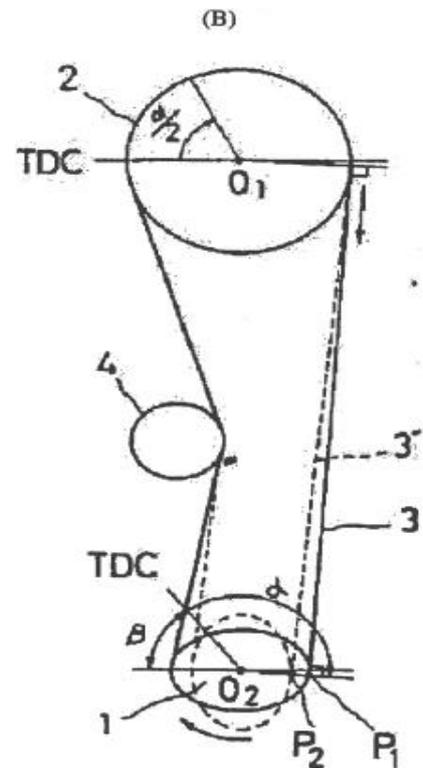
Zwar legen die in den Merkmalen 1.5 und 1.5.1 genannten Merkmale keine konkreten Werte für die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments und auch keine bestimmten Werte für die Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils fest. Dies ist auch nicht möglich, weil das Lastmoment von der Konstruktion des jeweiligen Motortyps abhängig ist. Entgegen der Auffassung der Klägerin wird beim Streitpatent jedoch nicht die Winkelposition des Rotors und der Wert der Exzentrizität des Rotors offengelassen. Vielmehr lehren insbesondere die Merkmale 1.5 und 1.5.1 dem Fachmann, dass sowohl die Winkelposition des Rotors als auch der Wert der Exzentrizität des Rotors in einer ganz bestimmten Weise festgelegt werden, nämlich in Abhängigkeit des am jeweiligen Motorentyp auftretenden fluktuierenden Lastmoments.

IV.

Der Senat konnte nicht feststellen, dass die streitpatentgemäße Synchronantriebsvorrichtung gemäß den angegriffenen Patentansprüchen 1 bis 38 des Streitpatents die Voraussetzungen des Nichtigkeitsgrunds fehlender Patentfähigkeit i. S. v. Art. 2 § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Absatz 1 a EPÜ erfüllt.

1. Die streitpatentgemäße Synchronantriebsvorrichtung nach dem Patentanspruch 1 des Streitpatents ist unter Berücksichtigung des im Verfahren befindlichen Stands der Technik neu (Art. 54 EPÜ).

1.1. Die Schrift NK9 offenbart ausweislich der deutschen Übersetzung NK9b eine Antriebsvorrichtung zum gleichförmigen Spannen zum Übertragen der Drehung einer Kurbelwelle auf eine Nockenwelle und somit eine Synchronantriebsvorrichtung mit einer kontinuierlich schlaufenförmigen länglichen Hülltriebstruktur mit mehreren Eingriffsabschnitten, die die NK9b auch als Antriebsübertragungselement oder Zahnriemen (3) bezeichnet und mehreren Rotoren (Zahnscheiben 1, 2), die wenigstens einen ersten und einen zweiten Rotor (1, 2) umfassen.



Der erste Rotor hat – wie sich bereits aus seine Bezeichnung „Zahnscheibe“ ergibt - mehrere Zähne zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur in Form des Zahnriemens (3).

Auch der zweite Rotor (2) hat mehrere Zähne zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur in Form des Zahnriemens.

Da es sich vorliegend um einen Verbrennungsmotor handelt, ist konstruktionsbedingt eine Drehlastanordnung in Form der Nockenwelle vorhanden, die mit dem zweiten Rotor verbunden ist, wobei die längliche Hülltriebstruktur in Form des Zahnriemens (3) um die ersten und zweiten Rotoren eingreift.

Der erste Rotor (1) ist mit der Kurbelwelle verbunden und demzufolge dazu ausgestaltet, die längliche Hülltriebstruktur in Form des Zahnriemens (3) anzutreiben. Entsprechend ist der zweite Rotor (2) mit der Nockenwelle verbunden und dazu ausgestaltet, durch die längliche Hülltriebstruktur in Form des Zahnriemens (3) angetrieben zu werden.

Nach der oben wiedergegebenen Figur 1 und den entsprechenden Ausführungen auf Seite 6, Zeilen 9 ff., hat einer der Rotoren, nämlich der mit der Kurbelwelle Verbundene, ein elliptisches oder ovalförmiges und somit ein nicht-kreisförmiges Profil mit wenigstens zwei vorstehenden Bereichen, die sich mit zurückgezogenen Bereichen abwechseln. Weil es sich vorliegend um die Antriebsvorrichtung eines Verbrennungsmotors handelt, ist die Drehlastanordnung an der Nockenwelle so, dass sie ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment bietet, wenn sie zur Drehung angetrieben wird. Somit sind die Merkmale 1 bis 1.4.1 aus der NK9 bekannt, was auch von der Beklagten nicht bestritten wird.

Zutreffend führt die Klägerin aus, dass auch bei der danach bekannten Synchronantriebsvorrichtung bereits erkannt worden ist, dass durch Verwendung eines elliptischen Kurbelwellenzahnrades Fluktuationen der Trumlänge erzeugt werden und daher, ähnlich wie beim Streitpatent, periodisch auftretende Kräfte und Momente in den Zahnriemen eingeleitet werden, wenn dieser während einer Kurbelwellenumdrehung zweimal gezogen und freigegeben wird.

Jedoch ist, abweichend von der im qualifizierten Hinweis dargelegten Auffassung des Senats nunmehr davon auszugehen, dass bei dieser bekannten Synchronantriebsvorrichtung nach der NK9 die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments, das an dem zweiten Rotor vorhanden ist, nicht so positioniert und auch der Wert der Exzentrizität nicht-kreisförmigen Profils nicht so ausgebildet sind, dass das nicht-kreisförmige Profil auf den zweiten Rotor ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment ausübt, das das fluktuierende Lastdrehmoment der Drehlastanordnung reduziert oder im Wesentlichen aufhebt.

Denn wie an mehreren Textstellen, beispielsweise im Anspruch 1 oder im Absatz „Mittel zum Lösen der Probleme“ (Seite 4, 1. Satz) oder im Absatz „Funktionsweise“ (Seite 5, 1. Satz), der NK9b deutlich beschrieben, ist es die zentrale Lehre der NK9, die ovale Zahnscheibe so zu positionieren, dass die Spannungsschwan-

kungen des Zahnriemens minimiert und dadurch insgesamt die Spannung im Zahnriemen reduziert wird, wie auch auf Seite 7, Zeilen 7 und 8 von unten und Seite 8, Zeilen 7 und 8 von unten nochmals beschrieben ist.

Somit unterscheidet sich die Lehre des Streitpatents von der Lehre der NK9 ganz wesentlich dadurch, dass das Streitpatent die zusätzlichen Kräfte bzw. Momente des nicht-kreisförmigen Rotors nutzt, um das fluktuierende Lastmoment der Nockenwelle auszugleichen, währenddessen die NK9 die zusätzlichen Kräfte bzw. Momente des nicht-kreisförmigen Rotors nutzt, um Spannungsschwankungen im Riemen zu beseitigen.

Entgegen der Auffassung der Klägerin führt die Lehre der NK9 nämlich insbesondere nicht zum selben Ergebnis wie beim Streitpatent, also ebenfalls zur Beseitigung bzw. Reduzierung des fluktuierenden Lastmoments der Nockenwelle, sondern zu dessen Verstärkung.

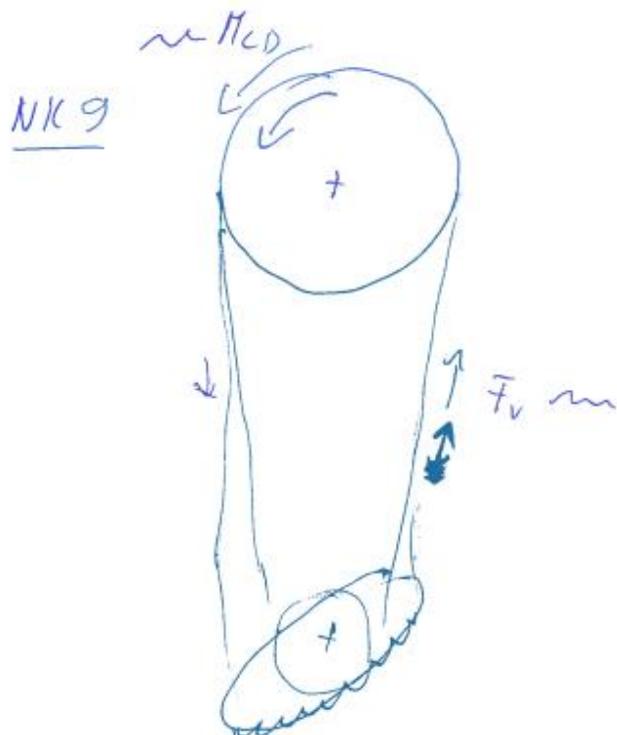
Denn diese auf die Spannungsreduzierung gerichtete Lehre der NK9 führt nach Überzeugung des Senats zwangsläufig dazu, dass die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils bei der bekannten Synchronantriebsvorrichtung nach der NK9 (wirkungsmäßig) exakt entgegengesetzt gegenüber der streitpatentgemäßen Anordnung angeordnet sind (im vorliegenden Fall bei zwei vorstehenden Bereichen am nicht-kreisförmigen Profil folglich um 90° verdreht) und bewirkt in Folge, dass nach der Lehre der NK9 das fluktuierende Lastmoment der Nockenwelle nicht reduziert, sondern verstärkt wird.

Zur Erläuterung der streitpatentgemäßen Lehre im Vergleich zur Lehre der NK9 in einem bestimmten Vergleichszeitpunkt sei auf die in der mündlichen Verhandlung von dem Beklagtenvertreter erstellten und ausführlich diskutierten Skizzen (vgl. Anlage 1 zum Protokoll) verwiesen, bei denen jeweils als gemeinsamer (geeigneter) Vergleichszeitpunkt der Augenblick ausgewählt wurde, bei dem das fluktuierende Lastmoment M_{LD} an der Nockenwelle linksdrehend mit seinem Maximum angreift und folglich dessen im rechten Trum des Zahnriemens die (fluktuierende)

Kraft F_V bewirkt, welche im Vergleichszeitpunkt ihr nach oben gerichtetes Maximum hat, also den Riemen mit größter Kraft nach oben zieht.

Unstrittig ist zwischen den Parteien, dass die Kraftentwicklung im Zahnriemen aufgrund der nicht-kreisförmigen Rotoren sowohl beim Streitpatent als auch bei der NK9 nach derselben Gesetzmäßigkeit erfolgt.

Die zentrale Lehre der NK9 ist auf die Minimierung von Spannungsschwankungen im Zahnriemen und somit auf die Reduzierung der Spannung im Zahnriemen gerichtet. Diesen Sachverhalt zeigt die Skizze „NK9“ rechts unten, gemäß Anlage 1 zum Protokoll. Im (gemeinsamen) Vergleichszeitpunkt, bei dem das fluktuierende Lastmoment M_{LD} an der Nockenwelle linksdrehend mit seinem Maximum angreift und folglich dessen am rechten Trum des Zahnriemens die Kraft F_V den Riemen mit größter Kraft nach oben zieht, muss zur erstrebten



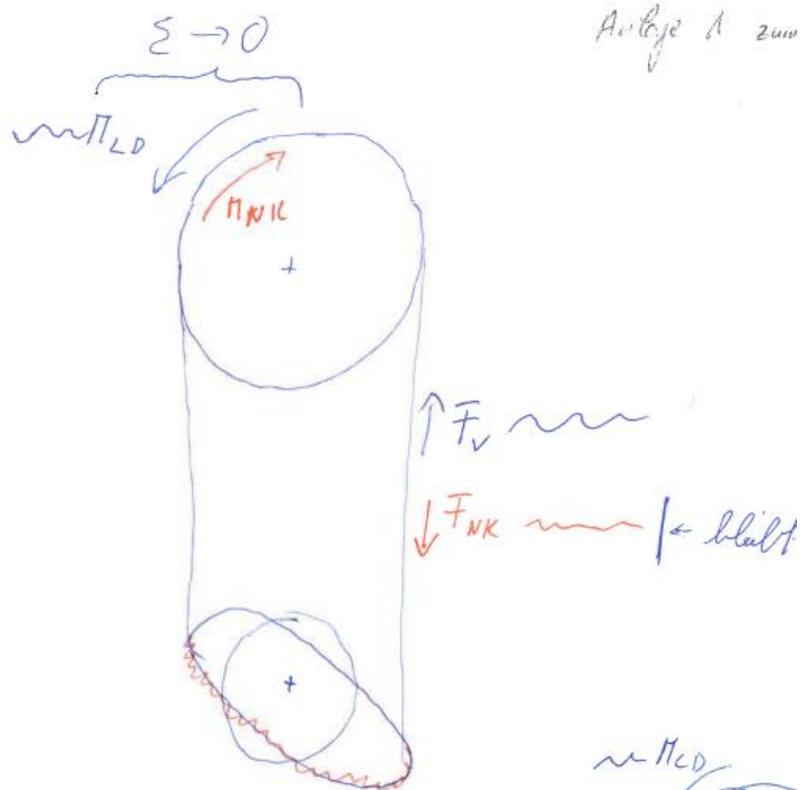
Spannungsreduzierung im rechten Zahnriementrum (entsprechend der Lehre der NK9) der Zahnriemen durch das nicht-kreisförmige Profil entlastet werden. Zeichnerisch symbolisch dargestellt ist dies in der Skizze durch den im rechten Trum unterhalb der Kraft F_V eingezeichneten Pfeil (ohne Beschriftung), der zur Kraft F_V gleichgerichtet ist und eine nach oben gerichtete (entlastende) Druckkraft symbolisiert. (Technisch zutreffend wird diese symbolische, nach oben gerichtete (entlastende) Druckkraft im rechten Zahnriementrum durch eine nach unten gerichtete Zugkraft im linken Zahnriementrum realisiert, wie auch in der Skizze angedeutet

ist). Dadurch wird an der Nockenwelle ein zusätzliches linksdrehendes Drehmoment (ohne Bezugszeichen) erzeugt, das gleichgerichtet zum Lastdrehmoment M_{LD} an angreift.

Erzeugt wird diese im Vergleichszeitpunkt im linken Zahnriementrum nach unten gerichtete Kraft und die daraus resultierende Entlastung des rechten Zahnriementrums durch die in der Skizze rechts unten gezeigte Anordnung der vorstehenden Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils (entsprechend der Gesetzmäßigkeit zur Kraftentwicklung im Zahnriemen bei nicht-kreisförmigen Rotoren). Dies hat eine deutliche Reduzierung der Riemenspannung sowohl im rechten als auch im linken Zahnriementrum zur Folge.

Weil somit an der Nockenwelle zeitgleich zwei gleichgerichtete (linksdrehende) Momente angreifen, wird das daraus resultierende Drehmoment an der Nockenwelle folglich verstärkt.

Demgegenüber soll nach der Lehre des Streitpatents die Winkelposition des nicht-kreisförmigen Profils an der Kurbelwelle relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments so angeordnet sein, dass auch in diesem Vergleichszeitpunkt (M_{LD} linksdrehend) das Lastmoment von dem durch das nicht-kreisförmige Profil erzeugte zusätzliche Drehmoment reduziert oder im Wesentlichen ausgeglichen wird. Dies erfolgt beim Streitpatent durch die in der Skizze links



oben, gemäß Anlage 1 zum Protokoll, gezeigte Anordnung des nicht-kreisförmigen Profils, wodurch exakt im Vergleichszeitpunkt im Zahnriemen eine nach unten gerichtete Kraft F_{NK} und daraus resultierend an der Nockenwelle das rechtsdrehende Korrekturdrehmoment M_{NK} erzeugt wird. Weil somit in diesem Vergleichszeitpunkt am rechten Trum einerseits die durch das Lastmoment M_{LD} an der Nockenwelle bewirkte Kraft F_V den Zahnriemen mit größter Kraft nach oben zieht und gleichzeitig die durch das Korrekturdrehmoment M_{NK} an der Kurbelwelle bewirkte Kraft F_{NK} den Zahnriemen mit größter Kraft nach unten zieht, heben sich zwar die Kräfte F_{NK} und F_V sowie die Drehmomente M_{LD} und M_{NK} jeweils gegenseitig auf, jedoch ist die Spannung im rechten Zahnriementrum besonders hoch. Dieser Effekt ist auch im Streitpatent im Abs. [0078] ausführlich beschrieben.

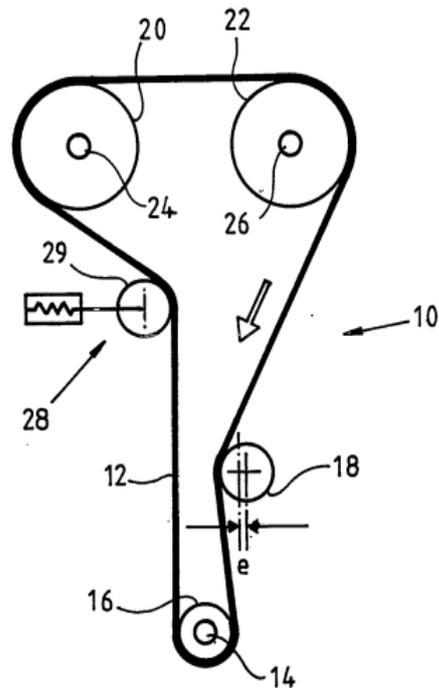
Dem Senat ist durchaus bewusst, dass diese Betrachtung zu einem ganz bestimmten Augenblick stattfindet und somit eine Momentaufnahme darstellt und dass zu einem anderen Zeitpunkt die Kräfte und Momente anders wirken. Jedoch handelt es sich vorliegend um die Betrachtung von fremderregten Schwingungen mit wiederkehrenden Schwingungsperioden, so dass ein einziger Betrachtungspunkt den gesamten Schwingungsverlauf festlegt.

Die Lehre des Patentanspruchs 1 des Streitpatents ist damit gegenüber der NK9 neu.

1.2. Die Schrift NK14, die ebenfalls bereits in der Beschreibungseinleitung des Streitpatents gewürdigt ist, zeigt auch einen Umschlingungstrieb für eine Brennkraftmaschine und somit eine Synchronantriebsvorrichtung.

Diese bekannte Synchronantriebsvorrichtung hat eine kontinuierlich schlaufenförmige, längliche Hülltriebstruktur in Form eines Zahnriemens (12) mit mehreren Eingriffsabschnitten sowie mehrere Rotoren (20, 22, 16), die wenigstens einen ersten (16) und einen zweiten Rotor (20) umfassen. Der zweite Rotor (20) hat

*
FIG.1



gemäß Figur 3 mehrere Zähne zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur (12). Demzufolge hat auch der erste Rotor (16) mehrere Zähne zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur, wobei die längliche Hülltriebstruktur um die ersten und zweiten Rotoren eingreift.

Der erste Rotor (16), der an der Kurbelwelle angeordnet ist, ist dazu ausgestaltet, die längliche Hülltriebstruktur (12) anzutreiben, während der zweite Rotor (20) an der Nockenwelle dazu ausgestaltet ist, durch die längliche Hülltriebstruktur (10) angetrieben zu werden.

Weil es sich um den Umschlingungstrieb für eine Brennkraftmaschine handelt, ist eine Drehlastanordnung vorhanden, die mit dem zweiten Rotor (20) verbunden ist und die gemäß den Ausführungen in Spalte 2, Zeilen 20 bis 35 ein „Wechselmoment“ und somit ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment bietet, wenn der zweite Rotor (20) zur Drehung angetrieben wird.

Auch der Lehre nach der NK14 liegt gemäß den Ausführungen in Spalte 2, Zeilen 20 bis 35 die Erkenntnis zugrunde, dass aufgrund der Schwingungsüberlagerung aus den Gas- und Massenkräften der Kurbelwelle und den Wechselmomenten (fluktuierenden Lastmomenten) an der Nockenwelle, hervorgerufen durch die Spannung und Entlastung der Ventildfedern der Gaswechselventile, Resonanz bzw. Schwingungsanregungen entstehen können, die die Lebensdauer und den Wirkungsgrad des Umschlingungstrieb beeinträchtigen. Zur Lösung schlägt die NK14 verschiedene Maßnahmen vor, um dem Umschlingungstrieb eine zusätzliche Ungleichförmigkeit aufzuprägen und so den kritischen Resonanzbereich zu verschieben oder zu eliminieren.

Neben anderen weiter ab liegenden Maßnahmen soll gemäß einem Ausführungsbeispiel zur Aufprägung der Ungleichförmigkeit mindestens einer der Rotoren, nämlich der Rotor (20), nach Figur 3 i. V. mit den Ausführungen in Spalte 2, Zeilen 36 bis 54 ein un rundes und somit ein nicht-kreisförmiges Profil aufweisen, bei dem sich wenigstens zwei vorstehende Bereiche mit den zurückgezogenen Bereichen in Form der Vertiefungen (30, 32, 34, 36) abwechseln. Dabei sollen die Vertiefungen sich über einen Umfangsbereich von ca. 30 bis 60° erstrecken und kleiner 1% des Raddurchmessers betragen.

Die NK14 offenbart dem Fachmann jedoch keine Lehre und Hinweise darauf, nach welchen Kriterien die Winkelpositionen des nicht-kreisförmigen Profils auszuwählen und einzustellen sind oder nach welchen Kriterien der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils festzulegen ist, um die vorgeschlagene Verschiebung oder Eliminierung der Resonanz zu erreichen. Somit sind allenfalls die Merkmale 1 bis 1.4.1 aus der NK14 bekannt.

Insbesondere enthält die NK14 jedoch keine Lehre und gibt dem Fachmann auch keine Hinweise darauf, die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments anzuordnen und auch den Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils auf das fluktuierende Lastdreh-

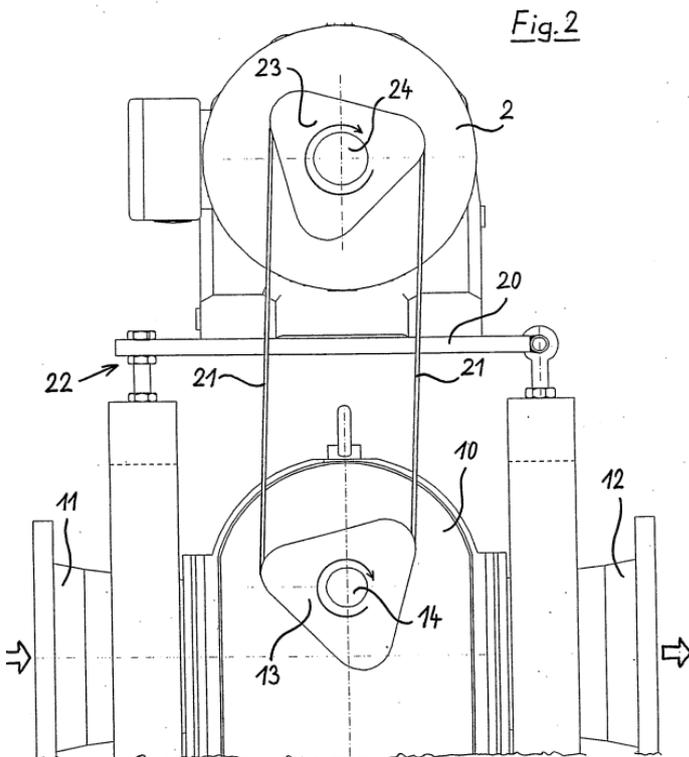
moment der Drehlastanordnung derart abzustimmen, dass das fluktuierende Lastdrehmoment der Drehlastanordnung reduziert oder im Wesentlichen aufgehoben wird. Daher sind auch die Merkmale 1.5 und 1.5.1 bei der NK14 nicht verwirklicht.

Soweit die Klägerin unter Bezugnahme auf die Textstelle in Spalte 3, Zeilen 14 bis 20 der NK14 verweist, bei der von einer geeigneten Positionierung der Phasenlage und einer Abstimmung der ausgeübten Wechselmomente (Federkräfte, Hub, Masse etc.) die Rede ist, so bezieht sich diese Textstelle nach Überzeugung des Senats ausschließlich auf das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5, bei dem durch die Anordnung eines zusätzlichen Nockens (48) an der Nockenwelle und eines Reaktionselements, in Form eines federgelagerten Stößels ein zusätzliches Wechselmoment auf die Nockenwellen aufgeprägt wird, das den kritischen Resonanzbereich verschieben oder vermeiden soll.

1.3. Die Schrift K10 betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Verdrängerpumpe mit einem Pumpengehäuse (10) und mit mehreren darin oszillierend oder rotierend durch einen Antrieb (2) bewegten Verdrängern, die ein zu förderndes Medium durch die Pumpe (1) fördern. Insofern zeigt die NK10 auch eine Synchronantriebsvorrichtung i. S. des Streitpatents.

Die bekannte Synchronantriebsvorrichtung nach der NK10 hat eine kontinuierlich schlaufenförmige, längliche Hülltriebstruktur (Keilriemen 21), die nach den Ausführungen in Spalte 3, Zeile 66 auch als Zahnriemen ausgebildet sein kann und demzufolge mehrere Eingriffsabschnitte aufweist.

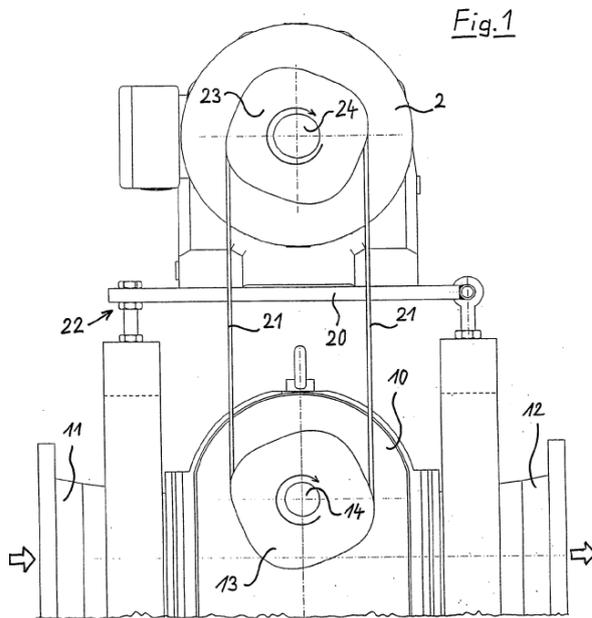
Gemäß Figur 2 sind mehreren Rotoren in Form von Zahnscheiben (13, 23) vorhanden, die wenigstens einen ersten (23) und einen zweiten Rotor (13) umfassen,



wobei sowohl der erste Rotor (23) als auch der zweite Rotor (13) mehrere Zähne zum Eingriff mit den Eingriffsabschnitten der länglichen Hülltriebstruktur in Form des Zahnriemens (21) haben. Die längliche Hülltriebstruktur greift um die ersten und zweiten Rotoren ein, wobei der erste Rotor (23) dazu ausgestaltet ist, die längliche Hülltriebstruktur (21) anzutreiben und der zweite Rotor (13)

dazu ausgestaltet ist, durch die längliche Hülltriebstruktur (21) angetrieben zu werden. Mit dem zweiten Rotor (13) ist eine Drehlastanordnung in Form der jeweiligen Verdränger der Verdrängerpumpe verbunden.

Beide Rotoren haben gemäß Figur 1 ein nicht-kreisförmiges Profil mit wenigstens



zwei vorstehenden Bereichen, die sich mit zurückgezogenen Bereichen abwechseln. Somit sind die Merkmale 1 bis 1. 4 aus der NK10 bekannt.

Die bekannte Verdrängerpumpe hat gemäß Aufgabenstellung und Anspruch 1 konstruktionsbedingt periodisch (Sp. 1, Z. 27) wechselnde Förderleistung-Pulsationen, die zu Druckschwankungen und Druckschwingungen (Sp. 1, Z. 30 ff.) im

Leitungsnetz führen. Jedoch wird dadurch nicht unmittelbar und eindeutig ein periodisch fluktuierendes Lastdrehmoment im Sinne des Streitpatents offenbart (Merkmal 1.4.1). Denn die NK10 erwähnt den Begriff Drehmoment und somit den Begriff „fluktuierendes Lastdrehmoment“ noch nicht einmal.

Anders als das Streitpatent beschäftigt sich die NK10 auch nicht mit der Problematik, Systemresonanz zu vermeiden. Auch der Begriff Resonanz wird in der NK10 daher nicht erwähnt. Vielmehr will die NK10 gemäß den Ausführungen in Spalte 1 Zeilen 50 bis Spalte 2, Zeilen 8 die bei Verdrängerpumpen üblichen Förderleistung-Pulsationen mit einer Überlagerung einer Drehzahlschwankung derart beeinflussen, dass eine gleichmäßige Förderleistung entsteht, so dass Förderleistung-Pulsationen und Druckschwankungen im Leitungsnetz vermieden werden. Aus diesem Grund gibt die NK10 dem Fachmann keine Hinweise darauf, ein Lastmoment an einem angetriebenen Rotor entsprechend den Merkmalen 1.5 und 1.5.1 zu beseitigen oder zu reduzieren. Daher sind auch die Merkmale 1.5 und 1.5.1 bei der NK10 nicht verwirklicht.

1.4. Die Schrift NK11 beschreibt ähnlich der NK10 eine Verdrängerpumpe. Jedoch verwendet die NK11 entgegen Merkmal 1.3.4 keinen Rotor mit einem nicht-kreisförmigen Profil, sondern hat einen kreisförmigen Rotor 14, der exzentrisch gelagert ist. In Folge fehlen deswegen auch die Merkmale 1.5 und 1.5.1. Aus diesem Grund bleibt die NK11 deutlich hinter der NK10 zurück.

1.5. Hinsichtlich der restlichen im Verfahren befindlichen Schriften hat sich bereits die Klägerin nicht auf den Aspekt der fehlenden Neuheit berufen und keine Gründe substantiiert; auch der Senat vermag solche nicht zu erkennen.

2. Die Klägerin vermochte den Senat auch nicht davon zu überzeugen, dass die Synchronantriebsvorrichtung nach dem Patentanspruch 1 in der erteilten Fassung des Streitpatents sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik ergab (Art. 56 EPÜ). Für die Frage der Bewertung der erfinderischen Tätigkeit ist entscheidend, um welche Leistung der Stand der Technik bereichert wird, was die Erfindung also gegenüber diesem tatsächlich leistet (BGH GRUR 2009, 382 - Olanzapin; BGH GRUR 2009, 1039 - Fischbissanzeiger), wobei verschiedene Ausgangspunkte in Betracht zu ziehen sein können (BPatG GRUR 2004, 317 – Programmartmitteilung) und zu fragen ist, ob der Fachmann Veranlassung hatte, diesen Stand der Technik zu ändern.

2.1. Ein möglicher Ausgangspunkt des Standes der Technik, den der Fachmann bei seinem Bemühen um eine Problemlösung heranzog, mag die Schrift NK9 bilden, weil sie - soweit zwischen den Parteien unstrittig - die Oberbegriffsmerkmale 1 bis 1.4.1 des Patentanspruchs 1 des Streitpatents aufweist.

2.1.1. Wie vorstehend zur Beurteilung der Neuheit im Einzelnen begründet, weist die NK9 hinsichtlich der Merkmale 1.5 und 1.5.1 des Patentanspruchs 1 des Streitpatents keinen Offenbarungsgehalt auf. Vielmehr beschreitet die NK9 mit der auf die Spannungsreduzierung im Riemen gerichtete Positionierung der nicht-kreisförmigen Riemenscheibe einen völlig anderen Lösungsansatz, der nicht zu

einer Reduzierung des fluktuierenden Lastmoments führt, sondern zu dessen Verstärkung.

Der Inhalt der NK9 konnte deshalb dem Fachmann bereits aus diesem Grund keine Anregung zur streitpatentgemäßen Anordnung der Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments des zweiten Rotors und der streitpatentgemäßen gemäß Patentanspruch 1 als Problemlösung geben.

Es fehlt mithin bereits jegliche Veranlassung, den Weg der Erfindung zu beschreiten und deshalb an einem Naheliegen der beanspruchten Lehre. Denn hierzu bedarf es in der Regel über die Erkennbarkeit des technischen Problems hinausreichender Anstöße, Anregungen, Hinweise oder sonstiger Anlässe (BGH GRUR 2009, 746, Tz. 20 - Betrieb einer Sicherheitseinrichtung;), insbesondere reicht es nicht aus, dass nur keine Hinderungsgründe zutage treten (BGH GRUR 2010, 407, Tz. 17 - einteilige Öse).

2.1.2. Auch der Vortrag der Klägerin, dass der Fachmann ausgehend von der NK9 spätestens dann auch andere Winkelpositionen ausprobieren (trial and error) würde, wenn die Lehre der NK9 nicht zum angestrebten Erfolg führt, kann nicht überzeugen. Denn diese Sichtweise setzt bereits eine Erfolgserwartung durch die richtige Anordnung eines nicht-kreisförmigen Rotors voraus, die jedoch allenfalls in Kenntnis des Streitpatents vorausgesetzt werden kann. Sie basiert deshalb auf einer unzulässigen rückschauenden Betrachtung.

Im Übrigen reduziert diese Sichtweise die Lehre des Streitpatents auf die zufällig richtige Anordnung des nicht-kreisförmigen Rotors ohne den konkreten Bezug auf das Lastmoment zu berücksichtigen und unterschlägt, dass erst eine Kombination der richtigen Anordnung des nicht-kreisförmigen Rotors bezüglich des auftretenden Lastmoments mit einer zusätzlich zutreffenden Auswahl des Werts bzw. Ausmaßes der Exzentrizität denjenigen Einfluss auf die Größe und den Verlauf des

auftretenden Lastmoments hat, der nach der streitpatentgemäßen Lehre zum angestrebten Erfolg führt. Die Beklagte hat insofern zutreffend auf das Erfordernis der erfindungsgemäßen Abstimmung der beiden Parameter Winkelfunktion und Exzentrizität hingewiesen.

Hierfür gibt die NK9 dem Fachmann bereits keinerlei Anregung in diese Richtung zur Lösung des Problems zu arbeiten, zumal es einer Vielzahl von Untersuchungen und Versuchen bedarf, um zu einem verwertbaren Ergebnis zu gelangen. Nach ständiger Rechtsprechung lehrt die Erfahrung jedoch, dass die technische Entwicklung nicht notwendigerweise diejenigen Wege geht, die sich bei nachträglicher Analyse der Ausgangsposition als sachlich plausibel oder gar mehr oder weniger zwangsläufig darstellen. Um das Begehen eines von den bisher beschrittenen Wegen abweichenden Lösungswegs nicht nur als möglich, sondern dem Fachmann nahegelegt anzusehen, bedarf es daher – abgesehen von denjenigen Fällen, in denen für den Fachmann auf der Hand liegt, was zu tun ist – in der Regel zusätzlicher, über die Erkennbarkeit des technischen Problems hinausreichender Anstöße, Anregungen, Hinweise oder sonstiger Anlässe dafür, die Lösung des technischen Problems auf dem Weg der Erfindung zu suchen (BGH GRUR 2009, 746 - Betrieb einer Sicherheitseinrichtung). Daran fehlt es jedoch vorliegend bereits.

2.1.3. Dies gilt auch, sofern die Klägerin ausführt hat, dass bei fehlendem Erfolg der aus NK9 angewandten Lehre der Fachmann die Lösungen ähnlicher Synchronantriebsvorrichtungen, wie beispielsweise der NK14, in Betracht herangezogen hätte. Denn der Fachmann erhielt auch aus der NK14 schon deshalb keine Hinweise auf die Merkmale 1.5 und 1.5.1, weil diese dort auch nicht verwirklicht sind. Vielmehr konnte die NK14 den Fachmann allenfalls dazu anleiten, an der Synchronantriebsvorrichtung weitere, zusätzliche Ungleichförmigkeiten anzuordnen, um den kritischen Resonanzbereich zu verschieben. Daher führte selbst eine Kombination der NK9 mit der NK14 nicht naheliegend zur streitpatentgemäßen Lehre.

2.2. Auch konnte die NK14, die unbestritten ebenfalls die Oberbegriffsmerkmale 1 bis 1.4.1 des Patentanspruchs 1 des Streitpatents aufweist, einen möglichen Ausgangspunkt des Standes der Technik bilden, den der Fachmann bei seinem Bemühen um eine Problemlösung heranzog.

Wie vorstehend zur Beurteilung der Neuheit im Einzelnen begründet, weist auch die NK14 hinsichtlich der Merkmale 1.5 und 1.5.1 des Patentanspruchs 1 des Streitpatents keinen Offenbarungsgehalt auf, so dass sie bereits aus diesem Grund die Merkmale 1.5 und 1.5.1 nicht nahe legen kann. Zudem beschreitet die NK14 auch einen völlig unterschiedlichen Lösungsansatz als das Streitpatent. Denn die NK14 will nicht ein auftretendes Drehmoment, nämlich das fluktuierende Lastmoment eliminieren, sondern den kritischen Resonanzbereich verschieben oder eliminieren (Spalte 2, Zeilen 53 und 54). Dies ist eine völlig andere technische Lehre. Als kritischen Resonanzbereich bestimmt die NK14 den Bereich bei dem die Schwingungsamplitude ca. 1° erreicht (Spalte 2, Zeilen 13 bis 29). Das Verschieben oder Eliminieren eines Resonanzbereichs durch das Aufprägen von zusätzlichen Ungleichförmigkeiten beinhaltet eine Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten, wie dies auch die NK14 mit ihren vier grundlegend unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dokumentiert, zu denen aber nach den Ausführungen in Spalte 1, Zeilen 36 bis 42 der NK14 gerade nicht die streitpatentgemäße Lösung gehören soll. Denn anders als beim Streitpatent, bei dem durch weitgehende Aufhebung des Lastmoments und somit weitgehenden Beseitigung der anregenden Schwingungsenergie durch das Lastmoment Systemresonanz verhindert wird, soll nach der Lehre der NK14, entsprechend Spalte 1, Zeilen 36 bis 42 gerade keine Schwingungsenergie vernichtet werden, sondern durch zusätzliche Ungleichförmigkeiten der kritische Resonanzbereich verschoben werden.

Somit beschreitet auch die NK14 mit der Verschiebung des kritischen Resonanzbereichs einen völlig anderen Lösungsansatz als das Streitpatent, der nicht zu einer Reduzierung des fluktuierenden Lastmoments führt.

2.2.1. Schließlich führt, ausgehend von NK14, auch eine Kombination mit der NK9 nicht zur streitpatentgemäßen Lehre. Denn, wie vorstehend ausgeführt, könnte die NK9 den Fachmann allenfalls dazu anregen, einen nicht-kreisförmigen Rotor an der Kurbelwelle derart anzuordnen, dass die Spannung im Zahnriemen reduziert wird. Dies führt den Fachmann jedoch zu einer Anordnung der Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils, die, wie vorstehend begründet, entgegengesetzt zu der streitpatentgemäßen Anordnung positioniert ist. Auch für den Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils gibt die NK9 keine Hinweise.

2.2.2. Die übrigen Schriften, die eine Verdrängerpumpe zum Inhalt haben (NK10, NK11), würde der Fachmann bereits schon deshalb für eine Problemlösung ausgehend von der NK9 oder NK14 nicht in Betracht ziehen, weil es dort nicht um die Vermeidung von Systemresonanz geht und der Begriff „Resonanz“ noch nicht einmal angesprochen ist.

2.3. Die übrigen im Zuge des Verfahrens in Betracht gezogenen Schriften, die von der Klägerin auch in der mündlichen Verhandlung nicht aufgegriffen worden sind, liegen weiter ab vom Streitpatentgegenstand und stehen deshalb dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 ebenfalls nicht patenthindernd entgegen. Die beanspruchte Lehre war auch nicht durch einfache fachübliche Erwägungen ohne weiteres auffindbar, sie war insbesondere dem Fachmann nicht schon deshalb nahegelegt, weil sie am Prioritätstag zum Standard-Repertoire gehörten (BGHZ 200, 229 = GRUR 2014, 461 – Kollagenase I; GRUR 2014, 647 – Farbversorgungssystem). Der erteilte Patentanspruch 1 hat daher Bestand.

3. Die Patentfähigkeit des Gegenstands des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag begründet ebenso die Rechtsbeständigkeit der von diesem abhängigen Unteransprüchen 2 bis 38, soweit diese angegriffen sind. Diese enthalten Ausgestaltungen der Erfindung nach Patentanspruch 1 und werden vom beständigen Hauptanspruch getragen, ohne dass es hierzu weiterer Feststellungen bedurfte

(BGH Urt. v. 24.01.2012 – X ZR 88/09, Tz. 47; nicht abgedruckt in GRUR 2012, 475 ff. – Elektronenstrahltherapiesystem; BPatGE 34, 215).

4. Der Senat konnte ferner nicht feststellen, dass das streitpatentgemäße Verfahren zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung nach dem geltenden Patentanspruch 39 gegenüber dem angeführten Stand der Technik nicht patentfähig ist.

Wie bereits bei der Beurteilung der Neuheit sowie erfinderischen Tätigkeit der Synchronantriebsvorrichtung nach dem Patentanspruch 1 ausgeführt ist, sind aus dem Stand der Technik keine Synchronantriebsvorrichtungen bekannt oder nahegelegt, bei denen die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils derart relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments des zweiten Rotors angeordnet und der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils derart ausgebildet sind, dass das nicht-kreisförmige Profil auf den zweiten Rotor ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment ausübt, welches das fluktuierende Lastdrehmoment der Drehlastanordnung reduziert oder im Wesentlichen aufhebt.

Da der auf ein Verfahren zum Betreiben einer Synchronantriebsvorrichtung gerichtete Patentanspruch 39 im Wesentlichen die verfahrenstechnische Lösung der im Patentanspruch 1 unter Schutz gestellten Synchronantriebsvorrichtung beschreibt und sinngemäß weitgehend auch diejenige Merkmale aufweist, die im Patentanspruch 1 aufgeführt sind, ist das Vorliegen von Neuheit und erfinderischer Tätigkeit übereinstimmend zu beurteilen. Auf die entsprechenden Ausführungen zu Patentanspruch 1 wird verwiesen. Der Patentanspruch 39 hat daher auch Bestand.

Die auf diesen Anspruch unmittelbar oder mittelbar rückbezogenen Ansprüche 40 bis 49 bilden das Verfahren nach dem Patentanspruch 39 vorteilhaft weiter aus. Sie werden daher von diesem auf Grund ihrer Rückbeziehungen getragen.

5. Der Senat konnte ferner nicht feststellen, dass das streitpatentgemäße Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung nach dem geltenden Patentanspruch 50 gegenüber dem angeführten Stand der Technik nicht patentfähig ist.

Wie bereits bei der Beurteilung der Neuheit sowie erfinderischen Tätigkeit der Synchronantriebsvorrichtung nach dem Patentanspruch 1 ausgeführt ist, sind aus dem Stand der Technik keine Synchronantriebsvorrichtungen bekannt oder nahegelegt, bei denen die Winkelpositionen der vorstehenden und der zurückgezogenen Bereiche des nicht-kreisförmigen Profils derart relativ zu einer Winkelposition des periodisch fluktuierenden Lastdrehmoments des zweiten Rotors angeordnet und der Wert der Exzentrizität des nicht-kreisförmigen Profils derart ausgebildet sind, dass das nicht-kreisförmige Profil auf den zweiten Rotor ein entgegengesetzt fluktuierendes Korrekturdrehmoment ausübt, welches das fluktuierende Lastdrehmoment der Drehlastanordnung reduziert oder im Wesentlichen aufhebt.

Da der auf ein Verfahren zum Aufbau einer Synchronantriebsvorrichtung gerichtete Patentanspruch 50 im Wesentlichen die verfahrenstechnische Lösung der im Patentanspruch 1 unter Schutz gestellten Synchronantriebsvorrichtung beschreibt und sinngemäß weitgehend auch diejenigen Merkmale aufweist, die im Patentanspruch 1 aufgeführt sind, ist das Vorliegen von Neuheit und erfinderischer Tätigkeit übereinstimmend zu beurteilen. Auf die entsprechenden Ausführungen wird verwiesen. Der Patentanspruch 50 hat daher auch Bestand.

Die auf diesen Anspruch unmittelbar oder mittelbar rückbezogenen Ansprüche 51 bis 57 bilden das Verfahren nach dem Patentanspruch 50 vorteilhaft weiter aus. Sie werden daher von diesem auf Grund ihrer Rückbeziehungen getragen.

6. Bei dieser Sachlage erübrigt es sich, auf die Hilfsanträge einzugehen.

V.

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1 Satz 1 ZPO. Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit folgt aus § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 Satz 1 und 2 ZPO.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufungsschrift muss von einer in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwältin oder Patentanwältin oder von einem in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Rechtsanwalt oder Patentanwalt unterzeichnet und innerhalb eines Monats beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht werden. Die Berufungsfrist beginnt mit der Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber mit dem Ablauf von fünf Monaten nach der Verkündung. Die Berufungsfrist kann nicht verlängert werden.

Die Berufungsschrift muss die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet wird, sowie die Erklärung enthalten, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Engels

Dr. Huber

Rippel

Kopacek

Brunn

Bb