



BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

Verkündet am
20. Februar 2003

2 Ni 9/02 (EU)

...

(Aktenzeichen)

In der Patentnichtigkeitssache

...

betreffend das europäische Patent 0 524 056

(= DE 692 02 015)

hat der 2. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 20. Februar 2003 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Meinhardt sowie der Richter Gutermuth, Dipl.-Phys. Dr. Greis, Dipl.-Ing. Prasch und Dipl.-Ing. Schuster

für Recht erkannt:

I. Die Klage wird abgewiesen.

II. Die Klägerin trägt die Kosten des Rechtsstreits.

III. Das Urteil ist im Kostenpunkt gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 120% des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

Tatbestand:

Die Beklagte ist eingetragene Inhaberin des auch mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 0 524 056 (Streitpatent), das am 8. Juli 1992 unter Inanspruchnahme der Priorität der französischen Patentanmeldung 9109253 vom 15. Juli 1991 angemeldet worden ist.

Das in der Verfahrenssprache Französisch veröffentlichte Streitpatent, das beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Nummer DE 692 02 015 geführt wird, betrifft einen Schwingungserreger mit einstellbarer Unwucht, insbesondere zum Eintreiben von Gegenständen in den Boden. Es umfaßt 12 Ansprüche, von denen Patentanspruch 1 in der deutschen Übersetzung gemäß Patentschrift folgenden Wortlaut hat:

Schwingungserzeuger mit veränderlichem Moment, der zum Eintreiben von Gegenständen in den Boden verwendbar ist, wobei dieser Schwingungserzeuger mindestens zwei exzentrische Fliehkraftgänge (1,2) verwendet, die je mindestens zwei exzentrische Fliehkraftgewichte (M, M') aufweisen, welche drehbar auf fest mit zwei Ritzeln (P) verbundenen Wellen montiert sind, die so ineinandergreifen, daß sie mit Hilfe eines Motorantriebs in zueinander entgegengesetzte Richtungen drehen, der einen ersten Motor (H₁) und eine einen Phasenschieber (7) aufweisende Antriebsvorrichtung enthält,

dadurch gekennzeichnet, daß der erste Motor (H₁) mit dem ersten Gang (2) von Fliehkraftgewichten (M) über eine erste Ritzelanordnung (P₁) und mit dem zweiten Gang (1) über eine Antriebsvorrichtung (P₂ – P₆) gekoppelt ist, die sich von der ersten Ritzelanordnung (P₁) unterscheidet und den Phasenschieber (7) enthält, wobei dieser Phasenschieber (7) aufweist:

- eine erste Antriebswelle (8), die drehbar auf einer in bezug auf das Gehäuse des Schwingungserzeugers ortsfesten Struktur (4) montiert ist, wobei diese Drehwelle mindestens einen Abschnitt aufweist, der die Form einer zylindrischen Muffe hat, deren Innenbohrung eine erste Dichtfläche (11) gefolgt von einem ersten innengewindeten Abschnitt mit Schraubverzahnungen (12) aufweist,

eine zweite Antriebswelle (6) zylindrischer Form, die koaxial zur ersten Antriebswelle (8) drehbar angeordnet ist und die mit dieser einen ringförmigen Raum (13) abgrenzt, der auf einer Seite von einem Boden (15) verschlossen wird, wobei diese zweite Antriebswelle (6) aufeinanderfolgend eine zweite Dichtfläche (16) und einen ersten Außengewindebereich mit Schraubverzahnungen (17) aufweist,

- ein ringförmiges Teil (20), das als in diesem ringförmigen Raum axial beweglicher Kolben dient und eine zylindrische Außenfläche, die aufeinanderfolgend eine dritte Dichtfläche (21), die dicht auf der ersten Dichtfläche (11) gleiten kann, und einen zweiten Außengewindebereich (22) enthält, der Schraubverzahnungen aufweist, die in die Zahnungen des ersten Innengewindeteils (12) eingreifen, und eine Innenfläche besitzt, die aufeinanderfolgend eine vierte Dichtfläche (23), die dicht auf der zweiten Dichtfläche (16) gleiten kann, und einen zweiten Innengewindeabschnitt (24) enthält, der Schraubverzahnungen aufweist, die in die Schraubverzahnungen des ersten Außengewindebereichs (17) eingreifen,
- einen Einlaßkreis für unter Druck stehendes Fluid, der einen axialen Kanal (25) aufweist, der in der zweiten Antriebswelle ausgebildet ist und einerseits in der von den beiden Antriebswellen (6, 8) und dem ringförmigen Teil (20) abgegrenzten Arbeitskammer (E_1) und andererseits in einer Verteilungsleitung über eine Drehverbindung (26) mündet, die am Ende der zweiten Antriebswelle (6) montiert ist.

Wegen der Patentansprüche 2 bis 12 wird auf die Patentschrift Bezug genommen.

Mit ihrer Nichtigkeitsklage macht die Klägerin geltend, der Gegenstand des Streitpatents sei gegenüber dem Stand der Technik nicht patentfähig. Er sei nicht neu, beruhe aber jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Sie beruft sich hierzu auf die nachveröffentlichte Druckschrift

K2) EP 0 473 449 B1 (prioritätsältere Anmeldung vom 30. August 1991),
und auf die vorveröffentlichten Druckschriften

K3) US 4 113 034

K4) Zeitschrift o+p "Ölhydraulik und Pneumatik" 30, 1986, Nr. 10, S. 727-736

K5) Prospekt der Fa. Hydropa Ölhydraulik "Schwenkmotoren mit
Steilgewindeumlenkung", Ausgabe 8/87 und

K6) DE-AS 1 078 058.

Sie hat in der mündlichen Verhandlung ergänzend auf die vorveröffentlichte
Druckschrift

K7) DE 39 02 730 A1

Bezug genommen.

Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 0 524 056 mit Wirkung für das Hoheits-
gebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen.

Sie tritt den Ausführungen der Klägerin in allen Punkten entgegen und hält das
Streitpatent für patentfähig.

Entscheidungsgründe:

Die Klage, mit der der in Artikel II § 6 Absatz 1 Nr. 1 IntPatÜG, Artikel 138 Absatz 1 lit a EPÜ iVm Artikel 54 Absatz 1 bis 4 und Artikel 56 EPÜ vorgesehene Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit geltend gemacht wird, ist zulässig, jedoch nicht begründet.

I.

Das Streitpatent betrifft einen Schwingungserreger mit veränderlichem Moment, der zum Eintreiben von Gegenständen in den Boden verwendbar ist. In der Einleitung der Streitpatentschrift wird es als wünschenswert bezeichnet, zur Leistungsregelung und für die Betriebsaufnahme- bzw. Betriebsbeendigungsphase des Schwingungserregers die Amplitude der erzeugten Schwingungen regeln zu können. Als vordergründige Lösung hierfür wird auf die Verwendung von Antriebsmitteln mit variabler Geschwindigkeit hingewiesen, die jedoch in der Praxis wegen diverser Nachteile (raumaufwendig, teuer, mechanisch instabil) keine Rolle spielen. Auch der in der Beschreibungseinleitung druckschriftlich angegebene Stand der Technik (US 3 564 932, WO 89/07988 A1, JP 59-177 427 A) wird insbesondere bezüglich seiner mechanischen Stabilität und seiner Regelbarkeit als mangelbehaftet charakterisiert.

Mit der streitpatentgemäßen Lehre wird demgegenüber das Ziel verfolgt, einen Schwingungserzeuger ohne die aufgezeigten Nachteile zu schaffen.

Die hierzu im Anspruch 1 des Streitpatents enthaltene Lehre läßt sich wie folgt in Merkmale gliedern:

1. Schwingungserzeuger mit veränderlichem Moment, der zum Eintreiben von Gegenständen in den Boden verwendbar ist.
2. Der Schwingungserzeuger verwendet mindestens zwei exzentrische Fliehgewichtsgänge (1,2)

3. Jeder Fliehgewichtsgang weist jeweils mindestens zwei exzentrische Fliehgewichte (M,M') auf.
4. Die Fliehgewichte sind drehbar auf fest mit zwei Ritzeln (P) verbundenen Wellen montiert.
5. Die Ritzel greifen so ineinander, das sie mit Hilfe eines Motorantriebes zueinander in entgegen gesetzter Richtung drehen.
6. Der Motorantrieb enthält einen ersten Motor (H_1) und eine einen Phasenschieber (7) aufweisende Antriebsvorrichtung.
7. Der erste Motor (H_1) ist mit dem ersten Gang (2) von Fliehgewichten (M) über eine Ritzelanordnung gekoppelt.
8. Der erste Motor (H_1) ist mit dem zweiten Gang (1) über eine Antriebsvorrichtung ($P_2 - P_6$) gekoppelt.
9. Die Antriebsvorrichtung ($P_2 - P_6$) unterscheidet sich von der ersten Ritzelanordnung und enthält einen Phasenschieber mit folgenden Merkmalen:
10. Der Phasenschieber (7) weist eine erste Antriebswelle (8) auf, die drehbar auf einer in bezug auf das Gehäuse des Schwingungserzeugers ortsfesten Struktur montiert ist.
11. Diese erste Antriebswelle weist mindestens einen Abschnitt auf, der die Form einer zylindrischen Muffe hat.
12. Die Innenbohrung der Muffe weist eine erste Dichtfläche (11) gefolgt von einem ersten innengewindeten Abschnitt mit Schraubenverzahnung (12) auf.

13. Die zweite Antriebswelle (6) von zylindrischer Form ist koaxial zur ersten Antriebswelle angeordnet und grenzt mit dieser einen ringförmigen Raum (13) ab.

14. Der ringförmige Raum (13) ist auf einer Seite von einem Boden (15) verschlossen.

15. Diese zweite Antriebswelle (6) weist aufeinander folgend eine zweite Dichtfläche (16) und einen ersten Außengewindebereich mit Schraubverzahnung (17) auf.

16. Der Phasenschieber weist ein ringförmiges Teil (20) auf, das als in diesem ringförmigen Raum (13) axial beweglicher Kolben dient.

17. Das ringförmige Teil (20) weist eine zylindrische Außenfläche auf, die aufeinanderfolgend eine dritte Dichtfläche (21), die dicht auf der ersten Dichtfläche (11) gleiten kann und einen zweiten Außengewindebereich (22) enthält.

18. Der zweite Außengewindebereich (22) weist Schraubverzahnungen auf, die in die Zahnungen des ersten Innengewindeteils (12) eingreifen.

19. Das ringförmige Teil besitzt auf der Innenfläche eine vierte Dichtfläche (23), die dicht auf der zweiten Dichtfläche gleiten kann.

20. Die Innenfläche enthält aufeinanderfolgend einen zweiten Innengewindeabschnitt (24), der Schraubenverzahnungen aufweist, die in die Schraubenverzahnung des ersten Außengewindebereichs (17) eingreift.

21. Der Phasenschieber besitzt einen Einlasskreis für unter Druck stehendes Fluid, der einen axialen Kanal (25) aufweist, der in der zweiten Antriebswelle ausgebildet ist.

22. Der Kanal mündet einerseits in der von den beiden Antriebswellen (6,8) und dem ringförmigen Teil abgegrenzten Arbeitskammer (E_1).

23. Der Kanal mündet andererseits in einer Verteilungsleitung über eine Drehverbindung (26), die am Ende der zweiten Antriebswelle (6) montiert ist.

Der technischen Lehre des Anspruchs 1 entnimmt der maßgebliche Fachmann, ein FH-Konstrukteur mit mehrjähriger einschlägiger Berufserfahrung, folgende Einzelheiten:

Es geht um einen Schwingungserreger mit veränderlichem Moment - d.h. mit einstellbarer Unwucht -, der zum Eintreiben von Gegenständen in den Boden verwendet werden kann. Als unwuchterzeugende Elemente dienen zwei Reihen ("Gänge") von Fliehgewichten M und M', die jeweils auf Wellen A1...An bzw. A1'...An' übereinander in einem Gehäuse 3, 4 montiert sind und untereinander über Ritzel P gekoppelt sind. Jeweils zu einer Reihe gehörende, benachbarte Fliehgewichte M bzw. M' drehen sich gegensinnig. Als Antrieb dient mindestens ein Hydraulikmotor H1, der über das Ritzel P1 mit dem Antriebsritzel des ersten Fliehgewichtes A1' des Ganges 2 und - unter Zwischenschaltung des Phasenschiebers 7 - über das Ritzel P6 mit dem Antriebsritzel des ersten Fliehgewichtes A1 des Ganges 1 in Verbindung steht.

Die in Fig.2 dargestellte Position der Fliehgewichte führt zu maximaler Unwucht. Beim Hochfahren bzw. Anhalten des Schwingungserzeugers ist diese Position unerwünscht, da hierbei die Eigenresonanzen des Schwingungserregers maximalen Effekt zeigen (S.1, 1e. Abs. mit S.2, 1. Abs; S.9, Z.8-23 der DE 692 02 015 T2). Eine Unwucht-Änderung, d.h. eine Änderung des Winkels zwischen den Fliehgewichten der beiden Reihen, ist weiterhin erwünscht zur Anpassung an den jeweiligen Leistungsbedarf (S.1, 3. Abs.). Für diese Winkeländerung wird der bereits erwähnte Phasenschieber 7 eingesetzt, mit dessen Hilfe stufenlos ein zwischen den Ritzeln P5, P6 auftretender Winkelversatz von 0° - wie in Fig. 2 dargestellt, maximale Unwucht - bis zum Winkelversatz 180°, Unwucht Null, eingestellt werden kann. Damit ein eingestellter Winkelversatz zwischen beiden Gängen auch eine stabile Unwuchteinstellung zur Folge hat, ist eine drehfeste Verbindung zwischen dem jeweiligen Fliehgewicht und der zugeordneten Welle erforderlich.

Der Phasenschieber wird in der Merkmalsgliederung durch die Merkmale 10 bis 23 beschrieben. Zu diesem Phasenschieber gehören zwei den Ritzeln P5 bzw. P6 zugeordnete Antriebswellen 6, 8, die über den Kolben 20 miteinander über jeweilige Innen- und Außengewinde 17, 24 bzw. 12, 22 drehbar gekoppelt sind, wobei der Winkelversatz über Fluid-Druckbeaufschlagungen des Kolbens 20 einstellbar ist.

II.

Der gemäß Artikel II § 6 Absatz 1 Nr. 1 IntPatÜG, Artikel 138 Absatz 1 lit a EPÜ iVm Artikeln 54, 56 EPÜ geltend gemachte Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit liegt nicht vor.

1. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ist neu.

Druckschrift K2 (EP 0 473 449 B1), mit der die ältere EP-Anmeldung 91 307959.6 offengelegt wurde, zeigt in den Fig. 1 und 6 einen Schwingungserzeuger mit insgesamt 6 Fliehgewichten, von denen die Gewichte 51Aa und b sowie 51B auf der Welle 21 und die Gewichte 52Aa und b sowie 52B auf der Welle 22 angebracht sind. Die Antriebsleistung wird über eine Riemenscheibe 25 zugeführt. Das Zahnrad 31, das mit der Riemenscheibe 25 auf der Welle 21 sitzt, befindet sich im Eingriff mit dem Zahnrad 33 (Welle 22). Letzteres treibt dann über Zahnrad 35 den auf Welle 23 sitzenden Phasenschieber an. Durch Zufuhr bzw. Entnahme von Hydrauliköl über die Öffnungen 66, 68 wird die im hydraulischen Zylinder befindliche Schubstange 65 in axialer Richtung bewegt. Ihr linker Endbereich, zu dem das Lager 69 gehört, steht in Kontakt mit der Hohlwelle 71, die zusammen mit der Welle 72 die Welle 70 für die Einstellung des gewünschten Winkelversatzes bildet. Eine axiale Verschiebung der Schubstange 65 bewirkt eine gleichartige Verschiebung der Hohlwelle 71. Diese ist über ihr Innengewinde 73 mit dem rechten, mit einem passenden Außengewinde 74 versehenen Endbereich der Welle 72 gekoppelt, so daß die Axialbewegung der Schubstange 65 einen entsprechenden

Winkelversatz zwischen der Hohlwelle 71 und der Welle 72 zur Folge hat. Nachdem Zahnrad 35 mit Hohlwelle 71 einerseits und Welle 72 mit Zahnrad 36 andererseits fest gekoppelt sind, ergibt sich auch zwischen diesen beiden Zahnrädern eine Winkeländerung, die über die auf den Wellen 22 und 21 (über Lager 46 und 45) drehbar gelagerten Zahnräder 34 und 32 und die Stifte 38 und 37 zu den Fliehgewichten 52B und 51B übertragen wird. Es erfolgt auf diese Weise eine Unwuchtverstellung durch Verstellung des Winkels zwischen Fliehgewichten, die sich gemeinsam auf einer Welle befinden (Sp.6, Z.12-29; Sp. 10, Z.43 bis Sp.12, Z.44).

Ein erster Unterschied zwischen dem Gegenstand der älteren Anmeldung nach Druckschrift K2 und dem Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ergibt sich hinsichtlich der Art der Phasenverschiebung. Nach Druckschrift K2 sind auf jeder der Wellen 21, 22 festsitzende Fliehgewichte 51Aa und 51Ab bzw. 52 Aa und 52 Ab und gegen die genannten Wellen verdrehbare Fliehgewichte 51B bzw. 52B angeordnet (Fig. 1 und 6; Sp.18, Z.3-15). Es erfolgt somit die Phasenverschiebung zur Unwuchteinstellung jeweils zwischen den Fliehgewichten auf einer Welle. Beim Schwingungserzeuger nach Anspruch 1 des Streitpatents sind hingegen entsprechend Merkmal 4 die Fliehgewichte fest auf den jeweiligen Wellen montiert. Die Phasenverschiebung wird nicht durch Eingriff auf einzelne Fliehgewichte hervorgerufen; sie wird nach den Merkmalen 7 bis 9 vielmehr durch einen dem zweiten Fliehgewichtsgang vorgeschalteten Phasenschieber für alle zu diesem Gang gehörenden Fliehgewichte gemeinsam bewirkt.

Ein weiterer Unterschied zwischen dem Stand der Technik nach Druckschrift K2 und dem beanspruchten Gegenstand besteht hinsichtlich der Erzeugung der in die gewünschte Phasenverschiebung umzusetzenden Axialbewegung. Beim Phasenschieber nach K2 wird die Axialbewegung der Hohlwelle 71 durch entsprechende Einwirkung der Schubstange 65 auf diese Welle hervorgerufen, wogegen beim Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ein durch die zweite Antriebswelle führender Axialkanal unter Druck stehendes Fluid einem Arbeitskanal zuleitet, wobei der zu letzterem gehörende "ringförmige Teil" durch diesen Fluid-

Druck Axialbewegungen ausführt, die in Verbindung mit den weiteren Komponenten des Phasenschiebers in Drehbewegungen umgesetzt werden und auf diese Weise zur gewünschten Phasenverschiebung führen.

Das von der Klägerin vorgetragene Argument, der Einsatz von Druckfluiden anstelle der Schubstange 65 bei dem Phasenschieber nach Druckschrift K2, Fig. 6 dränge sich dem Fachman auf, da der in derselben Druckschrift in den Figuren 16 bis 18 offenbarte Schwingungserzeuger bereits mit hydraulisch einstellbarem Phasenschieber ausgestattet sei, vermag den Senat nicht zu überzeugen. Bei dem zuletzt genannten Phasenschieber wird die gewünschte Phasenverschiebung nicht über die Axialbewegung einer zum Phasenschieber gehörenden Komponente vorgegeben. Wie aus den Fig. 18A und B hervorgeht, wird durch die Beaufschlagung der ersten und zweiten Arbeitskammern 101 und 102 mit hydraulischem Druck eine direkte Drehbewegung der für die Phasenverschiebung verantwortlichen Komponenten 95, 96 hervorgerufen. Für den Fachmann ist es somit keinesfalls eine Selbstverständlichkeit, die hydraulische Phasenschiebereinstellung des Schwingungserzeugers nach den Fig. 16 bis 18 auf den Phasenschieber mit Schubstangeneinstellung nach Fig. 6 zu übertragen, zumal der bei einer solchen Übertragung erforderliche Arbeitskanal noch eine diesbezügliche Änderung der Phasenschieberkomponenten notwendig machen würde.

Der Schwingungserzeuger nach Anspruch 1 des Streitpatents wird somit durch die nachveröffentlichte Druckschrift K2 nicht neuheitsschädlich vorweggenommen.

Die Neuheit des beanspruchten Schwingungserzeugers ist auch gegenüber dem geltend gemachten, vorveröffentlichten Stand der Technik gegeben.

Druckschrift K3 offenbart einen Schwingungserzeuger mit zwei Gängen zu je 2 Fliehgewichten 14a, b und 14 c, d (Fig.2, 4, 5), wobei sich die Fliehgewichtspaare gegenläufig drehen (Sp.1, Z.50-55; Sp.2, Z.44-46 mit Fig.7 und 8). Die Fliehgewichte sind fest auf mit Ritzeln 19 versehenen Wellen 15 montiert und werden

durch jeweils zugeordnete Motoren 20a bis 20d angetrieben (Sp.3, Z.6-6 und Z.17-22; Sp.4, Z.52-54). Die Winkelstellung der zu den jeweiligen Gängen gehörenden Fliehgewichtspaare - nämlich 14a, b gegen 14c, d - kann durch einen Phasenschieber 22 verändert werden können. Zu diesem Phasenschieber gehört zunächst ein Zahnrad 24, dessen Nabe 26 ein Spiralinnengewinde aufweist. Dieses Spiralinnengewinde befindet sich im Eingriff mit dem Spiralaußengewinde 27 einer Hülse 25, die ihrerseits über eine axial ausgerichtete Nutung ihrer Innenseite mit einer hierzu an ihrer Außenseite mit Nuten versehenen Antriebswelle 20g formschlüssig gekoppelt ist (Fig.3 und 5). Die Winkelstellung des Zahnrades 24 zur Welle 20g wird über eine durch Betätigung des Hebels 34, 37 über den Ring 38 bewirkte Axialbewegung der Hülse 25 verändert, wobei diese Axialbewegung über das Spiralaußengewinde der Hülse 25 und das Spiralinnengewinde der Nabe 26 in die gewünschte Winkeländerung umgesetzt wird und wobei - wie von der Beklagten in der mündlichen Verhandlung vorgetragen - der Ring 38 über ein Gleitlager mit der Hülse 25 in Verbindung stehen muss (Sp.3, Z.3 bis Sp.4, Z.18). Somit zeigt die Druckschrift K3 einen Schwingungserzeuger, bei dem die Anordnung der Fliehgewichte in zwei Gängen mit gegenläufigem Antrieb und zwischen-geschaltetem Phasenschieber dem mit den Merkmalen 1 bis 9 beschriebenen Aufbau dieser Komponenten beim Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents entspricht.

Unterschiede bestehen zum einen hinsichtlich des Motorantriebs, da beim Gegenstand der Druckschrift K3 für jedes Fliehgewicht ein eigener Motor vorgesehen ist, ferner bezüglich des Phasenschiebers, da beim genannten Gegenstand die zur Winkeländerung erforderliche Linearbewegung innerhalb des Phasenschiebers nicht mit einem unter Druck stehenden Fluid, sondern durch mechanische Einwirkung auf die Hülse mittels Gabel 37 und Ring 38 hervorgerufen wird. Folglich finden sich bei dem Phasenschieber nach Druckschrift K3 auch keine fluidspezifischen Ausgestaltungen - Unterteilung der Antriebswellen in Bereiche mit Dichtflächen bzw. Schraubverzahnung, Bildung eines ringförmigen Raumes mit darin sich bewegendem ringförmigem Teil - seiner Komponenten.

Druckschrift K4 zeigt diverse Arten von Schwenkmotoren (= hydraulische oder pneumatische Umformer für begrenzte Drehbewegungen , S. 736, Zusammenfassung), darunter auf S.730 in Bild 9 einen "Steilgewinde-Schwenkmotor mit Parallelkolben".

Bei diesem Steilgewinde-Schwenkmotor ist ein ringförmiges Teil in Gestalt des hohlen und axial beweglichen Druckkolbens 2 mit einem gegenläufig gedrahten Innen- und Außengewinde versehen und steht mit dem Außengewinde im Eingriff mit einem im Motorgehäuse 7 innen befindlichen Steilgewinde. Das Innengewinde des Druckkolbens 2 ist formschlüssig mit dem Außengewinde des Abtriebszapfens 1 verbunden. Bei Beaufschlagung mittels Druckmedium führt die dadurch hervorgerufene Axialbewegung des Druckkolbens 2 über den jeweiligen Eingriff seines Außen- und Innengewindes mit dem feststehenden Gehäuse 7 bzw. dem Antriebszapfen 1 zu einer "summierten" Drehbewegung dieses Zapfens. Zwischen diesem Schwenkmotor und dem Phasenschieber zum Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents gehörenden Phasenschieber gibt es insoweit Entsprechungen, als der Abtriebszapfen 1 mit der zweiten Antriebswelle 6 und der Druckkolben 2 mit dem ringförmigen Teil 20 vergleichbar sind.

Der in Druckschrift K5, S.6, Mitte, dargestellte Schwenkmotor entspricht dem Steilgewinde-Schwenkmotor mit Parallelkolben nach K4.

In Druckschrift K6 wird ein Schwingungserzeuger mit zwei Fliehgewichtsparen 2, 3 und 2', 3' beschrieben, wobei zu jedem Fliehgewicht eine eigene Unwuchtwelle 4, 5, 4', 5' gehört und diese Wellen sich mittels Zahnräder 6, 7, 6', 7' und Kupplung 13 synchron drehen.

Die Fliehgewichte 2 und 2' sind mit ihrer jeweiligen Welle 4 bzw. 4' über eine hydraulisch betätigbare Verdrehvorrichtung ("Phasenschieber") verbunden. Bei einer Ausführungsform dieser Verdrehvorrichtung besitzt die zugehörige Welle 4 bzw. 4' ein Steilgewinde, das sich im Eingriff mit dem gegenläufigen Steilgewinde einer Mutter 10 bzw. 10' befindet, wobei die zugehörigen Fliehgewichte 2 bzw. 2' mit Keilen 18, 19 bzw. 18', 19' oder über ein Steilgewinde an diesen Muttern fixiert sind. Zur Verstellung des jeweiligen Winkels der Fliehgewichte 2, 2' wird über

Wellenbohrungen 8, 9 bzw. 8', 9' Öldruck in den Druckräumen 14, 15, bzw. 14', 15' erzeugt und auf diese Weise die Mutter 10 bzw. 10' nach links oder rechts (mit entsprechender Winkelverstellung der Fliehgewichte) bewegt (Sp.1, Z.27-46; Sp.3, Z.32-37; Ansprüche 1 bis 4; Figur mit Beschreibung).

Im Unterschied zum mit mindestens zwei Fliehgewichtsgängen und zwischen diesen Gängen befindlichem Phasenschieber ausgestatteten Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents ist beim Schwingungserzeuger nach Druckschrift K6 jeweils einem Fliehgewicht aus einem Fliehgewichtspaar ein Phasenschieber zugeordnet. Beim bekannten Unwuchterzeuger wird außerdem der der Unwuchtwelle zugeordnete Endbereich des Fliehgewichtes als Phasenschieberumhüllung verwendet, so daß ihm ein Element, das mit der zum beanspruchten Gegenstand gehörenden "ersten Antriebswelle" vergleichbar ist, fehlt.

In Druckschrift K7 werden als "Digitalmotor" bezeichnete regelbare Maschinenantriebe beschrieben, deren gleichförmige Drehbewegung sich aus digitalen Schritten zusammensetzt und die bei niedriger Drehgeschwindigkeit hohe Drehmomente erzeugen. Ein solcher Antrieb besteht aus einem Schwenkmotor, dessen Drehschwenkbewegung durch das Zusammenwirken mit einem Freilauf oder einem Klinkensperrgetriebe zu einer schrittweisen Drehbewegung an der Abtriebswelle umgewandelt wird. Bei rotationssymmetrischem Aufbau ist ein solcher Digitalmotor auch als Umlaufantrieb mit rotierendem Gehäuse zur Erzeugung einer Differenzdrehzahl geeignet. Bei der Ausführungsform nach Figur 6 besteht der Digitalmotor aus einem Drehkolbenzylinder (25) und einem Freilauf (6). Die hin- und hergehende Bewegung (26) des Kolben (25) wird durch gleichläufig angeordnete Differential-Steilgewinde mit unterschiedlichen Steigungen zwischen Zylinder und Kolben (27) bzw. Kolben und Innenwelle (28) in eine Drehschwenkbewegung (29) umgewandelt. Durch den Freilauf wird daraus eine schrittweise Drehbewegung (Zusammenfassung; Sp.1, Z.40-60; Anspruch 6).

Die Übereinstimmung zwischen dem Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents und dem vorstehend beschriebenen Digitalmotor als Umlaufantrieb mit rotie-

rendem Gehäuse beschränkt sich auf die bei beiden Gegenständen gegebene Umsetzung der Axialbewegung eines hydraulisch beaufschlagten Kolbens über jeweilige Steilgewinde in Drehbewegungen der den Kolben von außen bzw. von innen begrenzenden Wellen.

2. Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Aus Druckschrift K3 ist, wie im vorhergehenden Abschnitt bereits dargelegt, ein Schwingungserzeuger bekannt, dessen Fliehgewichte in Gängen angeordnet sind, wobei der zwischen diesen Fliehgewichtsgängen für eine gewünschte Unwucht einzustellende Winkelversatz mittels Phasenschieber vorgenommen wird.

Für den Antrieb ist beim Schwingungserzeuger nach Druckschrift K3 für jedes Fliehgewicht ein eigener Motor vorgesehen. Dieses hat zur Folge, daß vom zugehörigen Phasenschieber nicht die notwendige Rotationsenergie für die Fliehgewichte eines Ganges übertragen werden muß - wie dieses beim Phasenschieber des Gegenstandes des Anspruchs 1 des Streitpatents bezüglich der Fliehgewichte des zweiten Ganges der Fall ist (Merkmale 8, 9)-, sondern lediglich etwaige Leistungsunterschiede der einzelnen Antriebsmotoren vom Phasenschieber ausgleichend aufgenommen werden müssen. Der Phasenschieber nach Druckschrift K3 kann entsprechend für eine geringere Belastung ausgelegt werden.

Die Verwendung von jeweils einem Antriebsmotor für ein Fliehgewicht beim Schwingungserzeuger nach Druckschrift K3 stellt eine aufwendige Antriebsgestaltung dar, wodurch der Fachmann Veranlassung hat, sich nach einer diesbezüglich einfacheren Lösung umzusehen. Naheliegend ist es in diesem Zusammenhang, in einer ersten Stufe pro Fliehgewichtsgang nur einen Motor vorzusehen. Hierbei kann der Phasenschieber im wesentlichen unverändert bleiben, da er weiterhin nicht für die Übertragung der Rotationsenergie eines Fliehgewichtsganges ausgelegt werden muß. Stellt der Fachmann bezüglich Antriebsumgestaltung die weitergehende Überlegung an, nur mit einem Antriebsmotor

auszukommen, so ist er gehalten, sich hinsichtlich dann erforderlicher Verstärkungen des Phasenschiebers umzusehen.

Der geltend gemachte Stand der Technik gemäß Druckschrift K4 ist allerdings nicht geeignet, dem Fachmann eine entsprechende Veränderung des aus Druckschrift K3 bekannten Phasenschiebers naheulegen. Der in Druckschrift K4 auf S.730, Bild 9 dargestellte Steilgewinde-Schwenkmotor mit Parallelkolben ist mit einem Gehäuse 7 ausgestattet und über die Bohrungen in dessen Stirnfläche zum fixierten Einbau vorgesehen. Eine von der Klägerin als nahegelegt angesehene Verwendung des bekannten Steilgewinde-Schwenkmotors als Phasenschieber beim Schwingungserzeuger nach Druckschrift K3 würde dem Fachmann die Vorgehensweise abverlangen, das erwähnte Gehäuse 7 als erste Antriebswelle ausgestalten und diesen so veränderten Schwenkmotor dann mit einem "neuen" Gehäuse für die Verwendung als Phasenschieber zu versehen. Die in Druckschrift K4 auf S.732 im Abschnitt "Einsatzbereiche" angegebenen Verwendungsmöglichkeiten geben jedoch keine Anregung zu einer solchen Umgestaltung, da ein möglicher Einsatz als Phasenschieber nicht angesprochen ist. Auch der aus Bild 9 ersichtliche Aufbau läßt einen solchen Umbau als abwegig erscheinen, da die aus Bild 9 mit der Bezugsziffer 10 ersichtlichen "Dämpfungs"- Bohrungen im Gehäuse nach S.732, Bild 11 mit einem Tank zur Aufnahme von Druckmedium verbunden sind und somit zu einem für rotierende Anwendung gänzlich ungeeigneten Aufbau führen.

Für den Steilgewinde-Schwenkmotor nach Druckschrift K5, der baugleich ist mit jenem nach Druckschrift K4, gilt dieselbe Argumentation. Es ist nämlich auch in Druckschrift K5 nur der Einsatz mit fixiertem Gehäuse beschrieben, da auf S. 5 im Abschnitt "Einbau" auf die Wichtigkeit der Farbfreiheit der Flanschauflage (siehe hierzu S.4, Flansch-Maßbilder rechts) und des Fluchtens der Abtriebswelle bezüglich des mit dem Flansch verbundenen Teils hingewiesen wird.

Auch die Druckschrift K7 gibt dem Fachmann keine Anregung zum Einsatz der Steilgewinde-Schwenkmotoren nach den Druckschriften K4, K5 als Phasenschieber beim Schwingungserzeuger nach Druckschrift K3. In K7 werden zwar Antriebe mit Schwenkmotoren mit rotierendem Gehäuse beschrieben, jedoch werden diese

Antriebe als Digitalmotoren realisiert, bei denen aus der hin- und hergehenden Drehschwenkbewegung des Schwenkmotors eine schrittweise Drehbewegung, Rastdrehbewegung oder voll kontinuierliche langsame Drehbewegung entsteht, die sich aus Einzelschritten zusammensetzt (Sp.1, Z. 46 -55). Als mögliches Einsatzgebiet für diese Art von Antrieb werden Schneckenzenrifugen genannt (Sp.1, Z.34-36; Sp.2, Z.23-32).

Druckschrift K7 gibt dem Fachmann somit keine Hinweise auf Einsatzmöglichkeiten von deren Gegenstand in Verbindung mit Phasenschiebern von Schwingungserzeugern.

Auch der aus Druckschrift K6 hervorgehende Schwingungserzeuger vermag den Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents weder für sich noch in Verbindung mit den sonstigen vorveröffentlichten Druckschriften nahe zu legen. Die bei diesem Schwingungserzeuger erfolgende Unwuchteinstellung mit jeweils in ein Fliehgewicht eines Fliehgewichtpaares integriertem Phasenschieber ist nicht geeignet, als sinnvoller Ausgangspunkt für Überlegungen zu einem Schwingungserzeuger mit fliehgewichtsgangbezogenem Phasenschieber gemäß Streitpatent herangezogen zu werden.

Es ist zwar als Einzelaspekt bei dem in Druckschrift K6 offenbarten Phasenschieber bekannt, die Kraft auf jenes Teil (Kolben 10, 11, 12), dessen Axialbewegung in den gewünschten Winkelversatz umgewandelt wird - in entsprechender Übereinstimmung mit Merkmal 21 - hydraulisch über Wellenbohrungen (axiale Bohrungen 8,9) aufzubringen, doch zieht der Fachmann eine Übertragung auf den Phasenschieber nach Druckschrift 3 wegen dessen hierfür nicht geeigneten Aufbaus nicht in Betracht.

Gegenüber dem geltend gemachten vorveröffentlichten Stand der Technik beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 somit aus den genannten Gründen auf erfindertätiger Tätigkeit.

2. Zu den von der Klägerin in ihrem Klagevorbringen noch in Bezug genommenen Druckschriften aus dem Erteilungsverfahren des Streitpatents wurden für dessen materiellrechtliche Beurteilung bedeutsame Umstände weder vorgetragen noch sind solche ersichtlich.

3. Die ebenfalls angegriffenen und auf den rechtsbeständigen Anspruch 1 direkt oder indirekt rückbezogenen Ansprüche 2 bis 12 haben in Verbindung mit Anspruch 1 ebenfalls Bestand, ohne daß es hierzu weiterer Feststellungen bedurfte (BPatGE 34, 215).

III.

Als Unterlegene hat die Klägerin die Kosten des Rechtsstreits gemäß §§ 84 Abs 2 PatG iVm § 91 Abs 1 Satz 1 ZPO zu tragen. Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit beruht auf §§ 99 Abs.1 PatG, 709 ZPO.

Meinhardt

Gutermuth

Dr. Greis

Prasch

Schuster

Ju