



BUNDESPATENTGERICHT

6 W (pat) 46/02

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
31. Januar 2006

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 42 34 524

...

hat der 6. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 31. Januar 2006 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

1. Der Beschluss der Patentabteilung 51 des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 18. Januar 2002 wird aufgehoben.
2. Das Patent 42 34 524 wird in vollem Umfang aufrechterhalten.

Gründe

I.

Die Patentabteilung 51 des Deutschen Patent- und Markenamtes hat das am 13. Oktober 1992 angemeldete Patent mit Beschluss vom 18. Januar 2002 widerrufen, da die Gegenstände der nebengeordneten Ansprüche 1 und 3 gemäß Haupt- und Hilfsantrag gegenüber dem Stand der Technik nicht auf einer erfindnerischen Tätigkeit beruhen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaberin.

Der erteilte Anspruch 1 lautet:

Hybrid-Lagereinheit mit
einer Welle (10);

einem Eingriffselement (9), das frei drehbar um die Welle (10) herum angeordnet ist,

einem supraleitenden Lager, das einen Permanentmagneten (14a, 14b) und einen supraleitenden Körper (15a, 15b) aufweist und zwischen dem Eingriffselement (9) und der Welle (10) vorgesehen ist,

einem nicht supraleitenden Hilfslager (18a, 18b), das zwischen der Welle (10) und dem Eingriffselement (9) vorgesehen ist und einen frei ein- und ausrückbaren Hilfslagerabschnitt (18b) aufweist,

einer Einrück/Ausrück-Einrichtung (20 - 22) zum Ein- und Ausrücken des Hilfslagerabschnitts (18b),

mit einem Umdrehungsgeschwindigkeitssensor (30) zur Erfassung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle (10) oder des Eingriffselements (9),

und einer Steuereinrichtung (31) für die Einrück/Ausrück-Einrichtung (20 - 22),

wobei die Steuereinrichtung (31) dazu ausgebildet ist, unterhalb einer kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit (N_0) des supraleitenden Lagers das Einrücken des Hilfslagerabschnitts (18b) zu veranlassen, wodurch die Welle (10) durch das Hilfslager (18a, 18b) gelagert wird, und nach Überschreiten der kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit (N_0) das Ausrücken des Hilfslagerabschnitts (18b) zu veranlassen.

Der nebengeordnete Anspruch 3 lautet:

Verfahren zum Betreiben einer Hybrid-Lagereinheit für eine Welle (10) und ein Eingriffselement (9), das bezüglich der Welle (10) relativ drehbar ist, wobei die Hybrid-Lagereinheit ein supraleitendes Lager mit einem Permanentmagneten (14a, 14b) und einem supraleitenden Element (15a, 15b) zwischen der Welle (10) und

dem Eingriffselement (9), ein nicht-supraleitendes Hilfslager (18a, 18b) zwischen der Welle (10) und dem Eingriffselement (9), und eine Einrück/Ausrück-Einrichtung (20 - 22) für das Hilfslager (18a, 18b) aufweist, mit folgenden Schritten:

- a) Erfassen der Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle (10) oder des Eingriffselements (9);
- b) Einrücken eines Hilfslagerabschnitts (18b) zwischen der Welle (10) und dem Eingriffselement (9) mittels der Einrück/Ausrück-Einrichtung (20 - 22) zum Lagern der Welle (10) durch das Hilfslager (18a, 18b) solange, bis die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle (10) oder des Eingriffselements (9) eine kritische Geschwindigkeit (N_c) des supraleitenden Lagers übersteigt;
- c) Ausrücken des Hilfslagerabschnitts (18b) mittels der Einrück/Ausrück-Einrichtung (20 - 22), nachdem die Umdrehungsgeschwindigkeit die kritische Geschwindigkeit (N_c) überschritten hat.

Hinsichtlich des Wortlauts des Unteranspruchs 2 wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Nach Ansicht der Patentinhaberin sind die Gegenstände der erteilten Ansprüche 1 bzw. 3 neu, da die Gesamtheit ihrer Merkmale aus keiner der zu berücksichtigenden Entgegenhaltungen bekannt sei. Die Gegenstände der erteilten Ansprüche 1 bzw. 3 beruhen weiterhin auf einer erfinderischen Tätigkeit, da selbst eine Zusammenschau des ermittelten Standes der Technik keine zu den beanspruchten Gegenständen führende Lehre vermitteln könne.

Die Patentinhaberin beantragt,

den angegriffenen Beschluss aufzuheben und das Patent 42 34 524 in vollem Umfang aufrechtzuerhalten.

Die Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Sie vertritt die Auffassung, dass sich die Gegenstände der erteilten Ansprüche 1 bzw. 3 in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik ergeben.

Im Prüfungs- und Einspruchsverfahren sind folgende Druckschriften in Betracht gezogen worden:

- DE 42 32 869 A1
- „IEEE Transactions on Magnetics“, Vol. 27, No. 2, 3/1991, S. 1479 - 1486 und 2423 - 2426
- DE-OS 19 46 176
- JP 64-50 745 A
- JP 01040714 A
- JP 01069818 A
- JP 01255716 A
- DE 28 25 551 C3
- „Applied Physics Letters“, Vol. 53, No. 16, 17. Oktober 1988, S. 1554 - 1556
- US 37 61 148 A
- DE-AS 11 36 644
- „Journal of Applied Physics“, Vol. 67, No. 5, 1. März 1990, S. 2631 - 2636

- „Applied Physics Letters“, Vol. 52, No. 18, 2. Mai 1988, S. 1534 - 1536
- „Journal of Applied Physics“, Vol. 63, No. 2, 15. Januar 1988, S. 447 - 450
- US 48 86 778 A
- US 47 97 386 A
- „Applied Electromagnetics in Materials 1“, 1990, S. 29 - 35.

Wegen weiterer Einzelheiten des Sachverhalts wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die zulässige Beschwerde der Patentinhaberin hat Erfolg.

1. Die erteilten Ansprüche 1 bis 3 sind zulässig, da sie in den ursprünglichen Anmeldungsunterlagen offenbart sind.

Der erteilte Anspruch 1 ergibt sich aus dem ursprünglichen Anspruch 1 i. V. m. S. 17 und 18 der ursprünglichen Unterlagen. Die erteilte Anspruch 2 ergibt sich aus S. 16, Abs. 2 der ursprünglichen Beschreibung, und der erteilte Anspruch 3 ergibt sich aus dem ursprünglichen Anspruch 3 i. V. m. S. 17 und 18 der ursprünglichen Unterlagen.

Die Zulässigkeit der Ansprüche ist im Übrigen von der Einsprechenden nicht in Frage gestellt worden.

2. Der Patentgegenstand erweist sich als patentfähig.

a) Die zweifelsfrei gewerblich anwendbare Hybrid-Lagereinheit nach Anspruch 1 ist neu.

Dies ist im Hinblick auf den erteilten Anspruch 1 zu keinem Zeitpunkt bestritten worden, und auch nach Prüfung durch den Senat ist keiner der genannten Druckschriften eine Hybrid-Lagereinheit mit sämtlichen im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen zu entnehmen, wie sich auch aus den folgenden Ausführungen ergibt.

b) Die Hybrid-Lagereinheit gemäß Anspruch 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gemäß den Ausführungen in der Patentschrift (vgl. Sp. 4, Z. 52 bis Sp. 5, Z. 13) und dem Vortrag der Patentinhaberin in der mündlichen Verhandlung beruht der Kern der im erteilten Anspruch 1 wiedergegebenen Erfindung darin, dass oberhalb einer kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit des supraleitenden Lagers das mechanische Hilfslager ausgerückt wird und dass unterhalb der kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit das mechanische Hilfslager ingerückt bleibt. Dabei ist die kritische Umdrehungsgeschwindigkeit als die Geschwindigkeit definiert, bei der die Umdrehungsgeschwindigkeit mit der Resonanzfrequenz übereinstimmt (vgl. Sp. 3, Z. 60 bis Sp. 4, Z. 8 der Streitpatentschrift).

Zu einer solchen Ausgestaltung vermag jedoch der gesamte entgegengehaltene Stand der Technik weder einzeln noch in einer Zusammenschau eine Anregung zu liefern, da dort an keiner Stelle ein Hinweis zu entnehmen ist, der ein Ausrücken des mechanischen Lagers oberhalb der kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit vorsieht.

Aus den Entgegenhaltungen DE 42 32 869 A1, „IEEE Transactions on Magnetics“ (Vol. 27, No. 2, 3/1991, S. 1479 - 1486 und 2423 - 2426), DE-OS 19 46 176, JP 01040714 A, JP 01069818 A, JP 01255716 A, „Applied Physics Letters“ (Vol. 53, No. 16, 17. Oktober 1988, S. 1554 - 1556), DE-AS 11 36 644, „Journal of Ap-

plied Physics“ (Vol. 67, No. 5, 1. März 1990, S. 2631 - 2636), „Applied Physics Letters“ (Vol. 52, No. 18, 2. Mai 1988, S. 1534 - 1536), „Journal of Applied Physics“ (Vol. 63, No. 2, 15. Januar 1988, S. 447 - 450), US 48 86 778 A, US 47 97 386 A und „Applied Electromagnetics in Materials 1“ (1990, S. 29 - 35) sind noch nicht einmal Hybrid-Lagereinrichtungen mit ausrückbaren Hilfslagern bekannt, so dass von diesen Druckschriften infolge eines gänzlich anders gearteten Konstruktionsprinzips weder einzeln noch in einer Zusammenschau eine Anregung im Sinne der Erfindung ausgehen kann, zu einem vorbestimmten Zeitpunkt das Hilfslager auszurücken.

Die DE 28 25 551 C3 erläutert eine magnetische Lagerung, bei der die Rotorwelle an ihren Stirnseiten über verstellbare Lager gehalten ist. Die Verstellbarkeit der Lager dient jedoch nicht dazu - wie bei der Erfindung - die Lager zu einem bestimmten Zeitpunkt auszurücken und somit außer Eingriff mit der Rotorwelle zu bringen, sie dient vielmehr dazu, die Lager zur Vermeidung von parasitären Schwingungen (vgl. Sp. 3, Z. 45 bis 61 und Sp. 7, Z. 20 bis 26) derart nachzustellen, dass sie immer in Kontakt mit der Rotorwelle sind, um eine labile Gleichgewichtslage des Rotors zu erzeugen (vgl. Sp. 5, Z. 5 bis 13 und Sp. 6, Z. 36 bis 46).

Folglich vermag auch diese Druckschrift keine zum Patentgegenstand führenden Hinweise zu geben.

Lediglich die Entgegenhaltungen JP 64-50745 A und US 37 61 148 A erläutern ausrückbare Hilfslager, die zu einem bestimmten Zeitpunkt außer Eingriff mit der Rotorwelle gebracht werden.

Dabei ist in der JP 64-50754 A ein supraleitendes Lager für eine horizontal angeordnete Welle beschrieben, die auch über ein Hilfslager gelagert wird. Bei diesem supraleitenden Lager ist zunächst ein unterer Lagerspalt kleiner als ein oberer Lagerspalt. Es ergibt sich somit eine nach oben gerichtete Kraft, die vom Quadrat der magnetischen Feldstärke in dem Lagerspalt abhängt und daher mit steigen-

dem Ausgangsstrom ansteigt. Der Ausgangsstrom wiederum ist von der Drehzahl der Welle abhängig. Daher steigt mit steigender Drehzahl der Welle die Kraft, welche die Welle anhebt. Dies führt dazu, dass sich der obere Lagerspalt verkleinert und der untere Lagerspalt vergrößert. Wenn die magnetische Kraft zum Anheben der Welle ausreichend groß ist, also bei ausreichend hoher Drehzahl der Welle, kann das Hilfslager abgesenkt und von der Welle entfernt werden. Bei diesem Stand der Technik wird die Welle also zunächst rein mechanisch abgestützt bis infolge der wachsenden Drehzahl der Welle die in dem supraleitenden Lager erzeugten magnetischen Kräfte dazu ausreichen, die Welle ausschließlich magnetisch zu lagern. Der Zeitpunkt der Ausrückens des Hilfslagers bestimmt sich somit allein durch die Stärke der in dem supraleitenden Lager erzeugten magnetischen Kräfte, nicht jedoch durch eine kritische Umdrehungsgeschwindigkeit, bei welcher die Umdrehungsgeschwindigkeit mit der Resonanzfrequenz übereinstimmt, wie es erfindungsgemäß vorgesehen ist.

Somit vermag auch von dieser Druckschrift keine zum Patentgegenstand führende Anregung auszugehen.

In der US 37 61 148 A ist eine Hybrid-Lagereinheit erläutert, bei welcher die Rotorwelle an ihren Stirnseiten von Hilfslagern abgestützt ist, welche zu einem vorbestimmten Zeitpunkt außer Eingriff mit der Rotorwelle gebracht werden. Über den Zeitpunkt dieses Außereingriffbringens ist in der US 37 61 148 A keine Aussage getroffen. Es erfolgt jedoch zumindest, bevor die kritische Umdrehungsgeschwindigkeit erreicht wird.

Als kritische Umdrehungsgeschwindigkeit ist - wie bereits weiter oben ausgeführt - erfindungsgemäß der Zeitpunkt definiert, an welchem die Umdrehungsgeschwindigkeit mit der Resonanzfrequenz übereinstimmt. Diese kritische Umdrehungsgeschwindigkeit hat ein sog. „Wirbelphänomen“ mit großen Schwingungsamplituden oder einer zu großen Nutation zur Folge, was eine heftige Lageänderung des Rotors in radialer Richtung bewirkt (vgl. Sp. 3, Z. 63 bis 67 der Streitpatentschrift).

Um diesem Phänomen entgegenzuwirken sind in der US 37 61 148 A Stabilisierungsspulen 46 vorgesehen, welche Lageänderungen des Rotors stabilisieren sollen (vgl. Sp. 3, Z. 15 bis 23). Diese Stabilisierungsspulen 46 sind aber nur oberhalb einer Geschwindigkeit in Betrieb, bei welcher der Rotor allein durch die in dem supraleitenden Lager erzeugten magnetischen Kräfte gehalten wird (vgl. Sp. 3, Z. 23 bis 26). Daraus folgt zwingend, dass beim Eintritt des „Wirbelphänomens“, d. h. bei Erreichen der kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit, das mechanische Hilfslager bereits außer Eingriff mit dem Rotor ist.

Somit vermag auch die US 37 61 148 A keine Anregung dahingehend zu geben, das mechanische Hilfslager erst oberhalb der kritischen Umdrehungsgeschwindigkeit des supraleitenden Lagers auszurücken.

Somit zeigt sich, dass der Stand der Technik weder einzeln noch in einer Zusammenschau mangels entsprechender Anregungen einen Hinweis auf den grundlegenden Gedanken der Erfindung, wonach das Ausrücken des Hilfslagers erst oberhalb der kritischen Geschwindigkeit erfolgt, geben kann.

Anspruch 1 ist mithin bestandsfähig.

3. Unteranspruch 2 betrifft eine nicht selbstverständliche Ausgestaltung der Hybrid-Lagereinheit nach Anspruch 1, er ist daher ebenfalls bestandsfähig.

4. Das zweifelsfrei gewerblich anwendbare Verfahren zum Betreiben einer Hybrid-Lagereinheit nach dem nebengeordneten Anspruch 3 ist ebenfalls neu und erfinderisch, wie sich sinngemäß aus den Ausführungen zum Anspruch 1 ergibt.

Der nebengeordnete Anspruch 3 ist somit ebenfalls bestandsfähig.

gez.

Unterschriften