



BUNDESPATENTGERICHT

8 W (pat) 29/00

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung P 44 01 509.7-12

...

hat der 8. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 14. Juni 2004 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kowalski sowie der Richter Dr. Huber und Dipl.-Ing. Kuhn und der Richterin Hübner

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelder wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F16H des Patentamts vom 31. Januar 2000 aufgehoben und das nachgesuchte Patent erteilt.

Bezeichnung: Stufenloses Getriebe mit Leistungsverzweigung, insbesondere für Kraftfahrzeuge

Anmeldetag: 20. Januar 1994

Die drei inneren Prioritäten der Anmeldung werden in Anspruch genommen

DE 43 01 649.9 vom 22. Januar 1993,
DE 43 18 075.2 vom 01. Juni 1993 und
DE 93 16 848.9 vom 04. November 1993

Der Erteilung liegen die mit Eingabe vom 19. Januar 2004 eingereichten Unterlagen zugrunde:

- Patentansprüche 1 bis 27
- Beschreibungsseiten 1, 2, 2a bis 2c, 3 bis 34, sowie
- 13 Blatt Zeichnungen, Figuren 1, 1a bis 1, 2, 2a bis 2g und 3 bis 8.

G r ü n d e

I.

Die Patentanmeldung P 44 01 509.7-12 mit der Bezeichnung "Stufenloses Getriebe mit Leistungsverzweigung, insbesondere für Kraftfahrzeuge" ist am 20. Januar 1994 unter Inanspruchnahme von drei inneren Prioritäten (DE 43 01 649.9 vom 22. Januar 1993, DE 43 18 075.2 vom 01. Juni 1993 und DE 93 16 848.9 vom 04. November 1993) beim Patentamt eingegangen und von dessen Prüfungsstelle für Klasse F16H mit Beschluss vom 31. Januar 2000 aus Gründen des Bescheids vom 08. Februar 1999 zurückgewiesen worden. Zum Stand der Technik waren die

1. DE 24 23 626 A,
2. DE 40 21 643 A1,
3. DE 29 04 572 C2,
4. DE 28 54 375 A1,
5. DE 27 57 191 A1,
6. DE 42 35 728 A1,
7. DE 27 58 660 A1,
8. DE 24 05 804 A1 und die
9. US 3 902 567

in Betracht worden gezogen worden.

Vom Anmelder ist in der Beschreibungseinleitung noch weiterer Stand der Technik genannt worden.

Gegen den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F16H hat der Anmelder am 12. Februar 2000 Beschwerde eingelegt.

Zwischenzeitlich war die Anmeldung auf die Erbengemeinschaft M... übergegangen, nachdem der ursprüngliche Anmelder, Herr M1..., verstorben war.

In der mündlichen Verhandlung vom 18. Februar 2003 haben die Anmelder einen neugefassten Patentanspruch 1 überreicht.

Patentanspruch 1 lautet:

Hydrostatisch-mechanisches Leistungs-Verzweigungsgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer Antriebswelle und einer Abtriebswelle, bestehend aus

- einem stufenlosen Wandler (4), der zwei Hydrostateinheiten (A, B) aufweist, von denen die erste (A) ein verstellbares Volumen und die zweite (B) ein konstantes Volumen hat,
- einer Leistungsverzweigungseinrichtung, die die von der Antriebswelle bereitgestellte Antriebsleistung aufteilt in einen hydraulischen und einen mechanischen Zweig, und die die Leistungen in den beiden Zweigen mittels eines Verzweigungs-Summierungsgetriebe vor der Abtriebswelle wieder aufsummiert, wobei der stufenlose Wandler von der Antriebswelle direkt oder über zwischengeschaltete Elemente angetrieben wird, und mit dem Verzweigungs-Summierungsgetriebe in Wirkverbindung steht,
- wenigstens einer Hydrostat-Überbrückungseinrichtung, mittels derer mehrere Übersetzungs-Festpunkte mechanisch oder automatisch schaltbar sind, wobei wenigstens eine der Hydrostat-Überbrückungseinrichtungen in Form einer Hydrostat-Sperreinrichtung für die zweite Hydrostateinheit (B), oder in

Form einer Bereichsblockschaltung oder in Form einer Stabilisierungseinrichtung mit rein mechanischem Durchtrieb gestaltet ist, wobei

der hydrostatische Wandler bei einem geschalteten Übersetzungs-Festpunkt als Bremseinrichtung steuerbar ist,

wobei eine Energiespeicheranlage vorgesehen ist, und der hydrostatische Wandler bei dem geschalteten Übersetzungs-Festpunkt, bei dem er als Bremseinrichtung steuerbar ist, Bremsenergie in die Energiespeicheranlage überträgt, aus der die Energie zurückgewonnen werden kann, und wobei

im Bremsvorgang bei Schaltänderung von einem in den anderen Übersetzungs-Festpunkt eine automatische Übernahme der Bremsenergie bzw Bremswirkung durch die Betriebsbremse erfolgt.

Wegen des Wortlauts der Patentansprüche 2 bis 27 wird auf die Akten Bezug genommen.

Die Anmelder erklären die unbedingte Ausscheidung der Gegenstände der ursprünglichen Ansprüche 32 bis 46. Weiterhin wird erklärt, dass auf die Ansprüche verzichtet wird, wenn eine entsprechende Ausscheidungsanmeldung nicht bis zum 18. Mai 2003 eingereicht und die Gebühren entrichtet werden. Sie tragen weiterhin vor, dass der im Verfahren befindliche Stand der Technik keinen Hinweis darauf gebe, dass bei hydrostatisch-mechanischen Leistungsverzweigungsgetrieben mit Energiespeicheranlagen beim Bremsvorgang bei Schaltänderungen von einem in den anderen Übersetzungs-Festpunkt eine automatische Übernahme der Bremsenergie bzw Bremswirkung durch die Betriebsbremse erfolge. Es seien wohl einzelne Bestandteile des Getriebes - wie z B Energiespeicheranlage, hydro-

statische Wandler mit Überbrückungseinrichtungen – bekannt. Diese Bestandteile in ein Getriebe zu integrieren, um den Wirkungsgrad zu verbessern und eine integrierte wirksame Bremsanlage zu schaffen sei aber dem ermittelten Stand der Technik nicht zu entnehmen, so dass der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 neu sei und auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Die Anmelder stellten in der mündlichen Verhandlung vom 18. Februar 2003 den Antrag, den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F16H des Patentamts vom 31. Januar 2000 aufzuheben und das Patent auf der Grundlage des in der mündlichen Verhandlung überreichten Anspruchs 1, der ursprünglichen Ansprüche 5 bis 10 und 12 bis 31 sowie noch anzupassende Beschreibung und Zeichnungen zu erteilen.

Die Anmelder erklärten ihr Einverständnis mit einem Übergang in das schriftliche Verfahren.

Nach einer Zwischenverfügung des Senats vom 17. Juli 2003 haben die Anmelder mit Eingabe vom 19. Januar 2004 folgende Unterlagen eingereicht:

- Patentansprüche 1 bis 27
- Beschreibungsseiten 1, 2, 2a bis 2c, 3 bis 34, sowie
- 13 Blatt Zeichnungen, Figuren 1, 1a bis 1j, 2, 2a bis 2g und 3 bis 8.

Sie beantragen nunmehr:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse F16H des Patentamts vom 31. Januar 2000 aufzuheben und das Patent zu erteilen auf Basis der vorgelegten Unterlagen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist begründet.

Der Gegenstand der Anmeldung stellt eine patentfähige Erfindung iSd §§ 1 bis 5 PatG dar.

1. Die geltenden Patentansprüche 1 bis 27 sind zulässig.

Der geltende Patentanspruch 1 ist auf der Grundlage des ursprünglichen Patentanspruchs 1 unter Hinzunahme der in den ursprünglich eingereichten Patentansprüchen 2 bis 4 und 11 aufgeführten Merkmale formuliert.

Die Patentansprüche 2 bis 27 sind mit entsprechender Änderung der Rückbeziehung mit den ursprünglichen Patentansprüchen 5 bis 10 sowie 12 bis 31 identisch bzw unterscheiden sich von diesen lediglich in redaktionellen Änderungen.

2. Das aufgrund seiner Zweckbestimmung ohne Zweifel gewerblich anwendbare hydrostatisch-mechanische Leistungsverzweigungsgetriebe nach Patentanspruch 1 hat gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik als neu zu gelten, denn in keiner der Druckschriften wird die Gesamtheit seiner Merkmale gezeigt. So weisen die Getriebe nach den folgenden Druckschriften: DE 24 23 626 A, DE 40 21 643 A1, DE 28 54 375 A1, DE 27 57 191 A1, DE 42 35 728 A1, DE 27 58 660 A1, DE 24 05 804 A1 und der US 3 902 567 keine Energiespeicheranlagen auf. In der DE 29 04 572 C2 ist keine Überbrückungseinrichtung beschrieben.

3. Das hydrostatisch-mechanische Leistungsverzweigungsgetriebe nach dem Patentanspruch 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Bei dem erfindungsgemäßen hydrostatisch–mechanischen Leistungsverzweigungsgetriebe, das mit einer Energiespeicheranlage versehen ist, erfolgt beim Bremsvorgang und bei Schaltänderungen von einem in den anderen Übersetzungs–Festpunkt eine automatische Übernahme der Bremsenergie bzw Bremswirkung durch die Betriebsbremse. Mit einem Bremsenergiespeicher kann das Hydrostat-Getriebe als hydrostatische Pumpe eingesetzt werden. Die Bremsenergie wird dabei über die Hydrostat-Verstellung gesteuert. Beim Bremsvorgang wird über die Steuer- und Regeleinrichtung der nächstliegende bzw günstigste schaltbare Übersetzungs-Festpunkt gesucht und angesteuert und danach durch Veränderung der Hydrostat-Verstellung ein Drehmoment an einer oder an beiden Triebwellen der beiden Hydrostateinheiten erzeugt. Dieses Drehmoment unterstützt dann das Motor-Bremsmoment (Sp. 6, Z. 40 bis 50).

Dem Fachmann, einem Diplom-Ingenieur (FH) der Fachrichtung Getriebetechnik, sind einzelne Komponenten des Getriebes, wie zB – Energiespeicheranlagen, hydrostatische Wandler mit Überbrückungseinrichtungen durchaus bekannt. Er erhält jedoch aus dem Stand der Technik keine Hinweise darauf, dass, sofern er all diese bekannten Einzelkomponenten in ein Getriebe integriert, er den Wirkungsgrad des Getriebes verbessern kann, eine wirksame integrierte Bremsanlage mit Hilfe des hydrostatischen Wandlers schafft und gleichzeitig eine modulare Bauweise mit verbessertem Geräuschverhalten erzielt.

In der DE 24 23 626 A (siehe ua Abb. 16) ist ein hydrostatisch–mechanisches Leistungsverzweigungsgetriebe aufgezeigt, bei dem eine oder mehrere Hydrostat–Überbrückungseinrichtungen vorgesehen sind und bei dem ein oder mehrere Übersetzungs–Festpunkte manuell oder automatisch schaltbar sind. Die Überbrückungseinrichtung ist in Form einer Hydrostat–Sperrereinrichtung für die zweite Hydrostat- und/oder in Form einer Stabilisierungseinrichtung mit rein mechanischem Durchtrieb gestaltet (S. 34 ff). Dadurch hat das Getriebe in drei Punkten des Geschwindigkeitsbereichs, wie beim anmeldungsgemäßen Getriebe, einen

höheren Wirkungsgrad, denn der Motor wird in einem engen Drehzahlbereich betrieben. Dadurch kann der Treibstoffverbrauch reduziert werden.

In der DE 40 21 643 A1 ist ein hydrostatisches Getriebe mit Leistungsverzweigung beschrieben, das mit einem oder mehreren Übersetzungsfestpunkten versehen ist, die manuell oder automatisch (S. 8, Z. 9 ff) schaltbar sind (S. 7, Z. 51 ff). Das Getriebe arbeitet dann mit dem günstigsten Wirkungsgrad, wenn das hydrostatische Getriebe in seiner Neutralstellung ist (S. 6, Z. 46, Fig. 3). Mittels der Hilfskupplung (KH) in Fig. 5 lässt sich die Wirkverbindung zwischen dem hydrostatischen Stellgetriebe und dem mechanischen Getriebe unterbrechen. Somit wird das hydrostatische Stellgetriebe überbrückt (S. 8, Z. 30 ff, Fig. 5). Dadurch wird erreicht, dass die Gesamtwandlung ohne Zugkraftunterbrechung durchsteuerbar ist. Dadurch sind Verschleiß und Verluste der Getriebeteile reduziert, wodurch ebenfalls ein höherer Wirkungsgrad erzielt wird.

Bei dem in der DE 28 54 375 A1 beschriebenen hydrostatisch-mechanischen Getriebe ist eine Leistungsverzweigung vorgesehen, die zwei Schaltbereiche aufweist, und die stufenlose Regelung des Getriebes erfolgt durch ein hydrostatisches Getriebe. Ferner ist ein Summierungsgetriebe vorhanden. Das hydrostatische Getriebe weist eine erste in der Fördermenge veränderbare Hydrostateinheit und eine zweite mit konstantem Fördervolumen arbeitende Hydrostateinheit auf. Um hydraulische Verspannungen zu verhindern, wird zwischen den Arbeitsdruckleitungen des hydrostatischen Getriebes ein Kurzschlussventil zugeschaltet. Durch diese Maßnahme wird, wie beim Anmeldungsgegenstand, der Wirkungsgrad des Getriebes verbessert.

In der DE 27 57 191 A1 ist ein stufenlos einstellbares hydrostatisch-mechanisches Getriebe beschrieben, bei dem ein Summierungsgetriebe und zwei hydrostatische Getriebe vorgesehen sind. Das erste Hydrosta-Getriebe ist mit der Eingangswelle des Verbundgetriebes und mit einer ersten Welle des Summierungsgetriebe verbunden und das zweite Hydrostat-Getriebe ist über Kupplungen

mit einer zweiten oder einer anderen Welle des Summierungsgetriebes verbindbar. Um das Hydrostat-Getriebe in einen lastlosen Zustand zu bringen wird entweder ein Kurzschlussventil eingesetzt oder es wird über Schaltkupplungen vom Summierungsgetriebe gelöst. Durch Schließen der Kupplung (40) ist eine Überbrückung des hydraulischen Leistungszweiges möglich (S. 16, 2. Absatz). Bei diesem Getriebe soll über das Kurzschlussventil ein optimaler Wirkungsgrad erreicht werden.

Auch das anmeldungsgemäße Getriebe weist eine Hydrostat-Sperre auf, die automatisch schaltbar ist, zB in Abhängigkeit von einer definierten Verweildauer des Getriebes bei der Hydrostat-Neutralstellung. Im Hinblick auf die Optimierung des Treibstoffverbrauchs wird die Getriebe-Wirkungsgradlinie und die Verbrauchslinie des Motors eingespeichert und die Fahrzeugregelung in Abhängigkeit der Betriebssituation entscheidet, ob der nächste Getriebeübersetzungspunkt mit Hydrostat-Neutralstellung angesteuert werden soll oder nicht (Sp. 4, Z. 7 bis 14). Gleiches gilt für das bekannte Kurzschlussventil, das auch hier dazu dient, hydrostatische Verspannungen in der Verstell-Neutrallage des Hydrostatgetriebes zu verhindern (Sp. 3, Z. 46 bis 52).

Die DE 42 35 728 A1 befasst sich mit einem hydrostatisch-mechanischen Verzweigungsgetriebe, bestehend aus einem stufenlosen Wandler und einer Leistungsverzweigungseinrichtung, bei dem die Antriebsleistung in einen hydraulischen und einen mechanischen Zweig aufgeteilt und vor dem Getriebeausgang wieder aufsummiert wird. Der stufenlose Wandler ist mit einer Dreipunktlagerung ausgestattet und zwar derart, dass jeweils auf der Eingangs- und Ausgangsseite eine Lagerung als Zentrallager zur Lagefixierung der Mittelachse des Wandlers gegenüber dem Getriebegehäuse und ein drittes Lager als Stützlager zur Drehmomentabstützung des Wandlers angebracht ist. Die Dreipunktlagerung ist mit Geräusch- und Schwingungsdämpfungselementen ausgerüstet, wobei das Drehmoment durch ein elastisches Dämpfungselement abgestützt ist (PA 1, 4 und 6

der DE 42 35 728 A1). Durch diese Maßnahme soll, wie beim Anmeldungsgegenstand, das Geräuschverhalten des Getriebes beeinflusst werden.

Die US 3 902 567 betrifft ebenfalls die Geräuschverminderung bei Getrieben. Dazu ist ein Elastomer zwischen den Flanschen angeordnet und mit ihnen verbunden. Durch diese Maßnahme soll der Geräuschpegel, der durch die hydraulische Pumpe und den Motor verursacht wird, vermindert werden.

Nach alledem konnte der oben beschriebene Stand der Technik dem Fachmann für sich genommen keine Anregungen zur Auffindung der Lehre nach Patentanspruch 1 vermitteln, da diese Getriebe keine Maßnahmen zur Energiespeicherung der Bremsenergie beinhalten und auch deshalb keine Energie zurückgewonnen werden kann.

Die DE 27 58 660 A1 betrifft ein stufenlos regelbares Getriebe mit Leistungsverzweigung, bei dem die eingangsseitig aufgeteilten Leistungszweige in einem Summierungsgetriebe zusammengefasst werden. Ferner ist in einem Leistungszweig ein hydrostatisches Getriebe vorhanden, das eine erste Hydrostateinheit mit veränderlichem Volumen und eine zweite Hydrostateinheit mit einem konstanten Volumen aufweist. Am Ausgang des hydrostatischen Getriebes ist eine Bremseinrichtung (15) nachgeordnet. Diese Bremseinrichtung dient der Steigerung des Anfahr Drehmoments und der Entlastung des Regelgetriebes und nicht der Energiespeicherung.

In der DE 24 05 804 A1 ist ein hydrostatisches Getriebe beschrieben, das eine Hydrostateinheit mit variablen Volumen und eine Einheit mit konstanten Volumen, ein Summierungsgetriebe und einen Retarder (Verzögerer) aufweist. Dieser Retarder ist gemäß Fig. 2 dem mechanischen Teil und zwar auf der Austrittswelle zugeordnet bzw. gemäß Fig. 3 auf der Abgangswelle des hydrostatischen Getriebes angeordnet und dient als Bremse bzw. um die Belastungen, die auf eine hydrostatische Getriebeeinheit ausgeübt werden, herabzusetzen (S. 6, 2. und 3. Ab-

satz). Der Retarder stellt jedoch keinen Energiespeicher dar, der in der Lage ist, die Bremsenergie zu speichern.

Bei dem in der DE 29 04 572 C2 beschriebenen hydromechanischen Leistungsverzweigungsgetriebe ist zumindest ein Übersetzungsfestpunkt schaltbar (Sp. 8, Z. 9 ff). Es ist auch ein Bremsenergiespeicher beschrieben, der aus einem Hochdruck- und einem Niederdruckspeicher besteht (Sp. 7, Z. 41 ff). Die Funktion der Antriebsbaugruppe mit Hydrospeicher erfolgt mittels regelbarer Sperrventile, die von einem zentralen Regler gesteuert werden. Am Ende einer Bremsphase des Fahrzeugs weist der Hochdruckspeicher (60) einen höheren Energieinhalt auf. Dadurch erfolgt die Umwandlung der hydrostatischen Leistung je nach Geschwindigkeit der Steuerkraftmaschine (14). Dadurch sinkt die gesamte hydrostatisch umgewandelte Energie erheblich.

Auch eine Zusammenschau des Standes der Technik nach der DE 24 23 626 A und dem Getriebe DE 29 04 572 C2, das mit einem Bremsenergiespeicher versehen ist, konnte den Fachmann nicht unmittelbar zu dem beanspruchten hydrostatischen-mechanischen Leistungsverzweigungsgetriebe nach Patentanspruch 1 führen, denn es bedürfte vieler Schritte, um zum anmeldungsgemäßen Getriebe zu gelangen. Es wäre nicht damit abgetan, die bekannten einzelnen Komponenten zusammenzufügen; vielmehr musste dazu die Wirkungsweise und das Zusammenspiel mit berücksichtigt werden, insbesondere unter dem Aspekt, dass eine Optimierung des Verbrauchs nicht nur über die Einspeicherung der Getriebe-Wirkungsgradlinie und Verbrauchskennlinie erzielt wird, sondern als weiterer Entscheidungsfaktor auch das eingespeicherte Belastungs- und Geräuschverhalten in Betracht gezogen wird. Auch der Hinweis auf die Energiespeicheranlage ist nicht ausreichend, denn dem Stand der Technik sind keine Maßnahmen zu entnehmen, in denen der hydrostatische Wandler bei dem geschalteten Übersetzungsfestpunkt, bei dem er als Bremseinrichtung steuerbar ist, Bremsenergie in die Energiespeicheranlage überträgt, aus der dann die Energie zurückgewonnen werden kann und bei dem im Bremsvorgang bei Schaltänderung von einem in den ande-

ren Übersetzungs-Festpunkt eine automatische Übernahme der Bremsenergie bzw Bremswirkung durch die Betriebsbremse erfolgt. Derartige Hinweise sind dem Stand der Technik nicht zu entnehmen, so dass es nach Auffassung des Senats vieler, in ihrer Kombination nicht nahegelegter Schritte bedurfte, um zum Anmeldegegenstand zu gelangen.

Die weiteren in der Beschreibungseinleitung der Anmeldung aufgeführten Druckschriften sind in der mündlichen Verhandlung von den Beschwerdeführern nicht mehr aufgegriffen worden. Sie liegen auch weiter ab und können daher keinen Hinweis auf die anmeldungsgemäße Lösung geben, wie der Senat überprüft hat.

Mithin ist der Patentanspruch 1 gewährbar.

Mit diesem zusammen sind auch die auf Patentanspruch 1 rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 27 gewährbar, da sie auf Ausgestaltungen des hydrostatisch-mechanischen Leistungsverzweigungsgetriebes nach Patentanspruch 1 gerichtet sind.

Kowalski

Dr. Huber

Kuhn

Hübner

Hu