

BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 17/01

(Aktenzeichen)

Verkündet am
11. November 2002

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 42 426. 0 - 32

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 11. November 2002 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Kellerer und der Richter Schmöger, Dr.-Ing. Kaminski und Dr.-Ing. Scholz

beschlossen:

Auf die Beschwerde wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 P des Deutschen Patent- und Markenamtes vom 16. November 2000 aufgehoben und das Patent erteilt.

Bezeichnung: Schaltungsanordnung

Anmeldetag: 25. September 1997.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 3 und Beschreibungsseiten 1 bis 3, 3a, 4 bis 9, übergeben in der mündlichen Verhandlung vom 11. November 2002, Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift.

Von der Anordnung, die Beschwerdegebühr zurückzuzahlen, wird abgesehen.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 02 P - hat die am 25. September 1997 eingereichte Anmeldung durch Beschluss vom 16. November 2000 zurückgewiesen. Zur Begründung wurde ausgeführt, dass es für den Fachmann keiner erfinderischen Tätigkeit bedürfe, um angesichts des Standes der Technik zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 zu gelangen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Sie hat in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen eingereicht und beantragt,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 3 und Beschreibungsseiten 1 bis 3, 3a, 4 bis 9, übergeben in der mündlichen Verhandlung vom 11. November 2002, Zeichnungen gemäß Offenlegungsschrift.

Ferner regt sie an, die Rückzahlung der Beschwerdegebühr anzuordnen.

Der (mit einer eingefügten Gliederung in Merkmalsgruppen versehene) geltende Patentanspruch 1 lautet:

"Schaltungsanordnung mit einem Umrichter mit Gleichspannungszwischenkreis (1) zur elektrischen Bremsung eines vom Umrichter gespeisten Elektromotors mit

- a) einem elektrischen Bremswiderstand (3) und
- b) einer Steuereinrichtung (2) zum Steuern der dem Bremswiderstand (3) zuführbaren Leistung, wobei
- c) der Bremswiderstand (3) in einem Temperaturbereich, der unterhalb einer maximal zulässigen Betriebstemperatur (ϑ_{Bmax}) des Bremswiderstandes (3) liegt, einen mit steigender Temperatur streng monoton und nicht linear fallenden elektrischen Leitwert hat;
- d) die Steuereinrichtung (2) am Gleichspannungszwischenkreis (1) des Umrichters angeschlossen ist;

- e) die Steuereinrichtung (2) ein elektronisches, ein- und ausschaltbares Einwegventil (21) umfaßt, das mit einer entgegengesetzt gerichtet geschalteten Diode (D) eine Reihenschaltung bildet, an welcher eine Ausgangsspannung (U_Z) des Gleichspannungszwischenkreises (1) liegt, wobei der Bremswiderstand (3) parallel zur Diode (D) geschaltet ist;
- f) der Bremswiderstand (3) aus einem Halbleitermaterial gefertigt ist;
- g) der Wert des elektrischen Widerstandes des Bremswiderstandes (3) bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur (ϑ_{Bmax}) derart bemessen ist, daß die maximal zulässige Betriebstemperatur (ϑ_{Bmax}) bei dauerhaft geöffnetem Einweg-Ventil (21) und bei der maximal zu erwartenden Umgebungstemperatur (ϑ_{Umax}) nicht überschritten wird;
- h) der Bremswiderstand (3) und die Steuereinrichtung (2) derart ausgebildet sind, daß eine Temperatur (ϑ), bei welcher eine erste Funktion $y = G_{el}(\vartheta) \cdot (U_{Zmax})^2$ eine zweite Funktion $y = P_{el}(\Delta\vartheta) = P_{el}(\vartheta - \vartheta_{Umax})$ schneidet, nicht höher liegt als eine maximal zulässige Betriebstemperatur ϑ_{Bmax} des Bremswiderstands (3), worin
 - $G_{el}(\vartheta)$ der Leitwert des Bremswiderstands (3) bei einer Temperatur ϑ ,
 - U_{Zmax} die von der Steuereinrichtung (2) dem Bremswiderstand (3) maximal zuführbare Spannung,
 - ϑ_{Umax} die maximal zu erwartende Umgebungstemperatur, und

$P_{el}(\Delta\vartheta)$ die elektrische Leistung, welche dem Bremswiderstand (3) zugeführt werden muß, um eine Temperaturerhöhung des Widerstandsmaterials um $\Delta\vartheta^{\circ}\text{K}$ zu bewirken,

sind; und

- i) der Bremswiderstand (3) direkt mit einem Gehäuse des zu bremsenden Elektromotors verbunden ist, so daß die Temperatur der Umgebung, an die Bremswärme von dem Bremswiderstand abführbar ist, der Gehäusetemperatur entspricht."

Dem Anspruch 1 liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung derart weiterzubilden, dass der Herstellungs- und Montageaufwand gesenkt werden können (S 4 Abs 1 der geltenden Beschreibung).

Die Anmelderin führt aus, ausgehend von AT 34 955, die eine Zerstörung des temperaturabhängigen Widerstands in Kauf nehme, lehre die EP 773 623 A1 die Abschaltung des Widerstands, die DE 26 08 200 A1 bzw die EP 704 961 A1 den Einsatz eines gepulsten bzw veränderlichen Widerstands zur Anpassung an die sich mit der Motordrehzahl ändernde Spannung. Bei der EP 704 961 A1 sei dies zwar ein Widerstand mit nichtlinearer Strom-Spannungs-Kennlinie, der als Glühdrahtwiderstand, als PTC-Widerstand oder als VDR-Widerstand ausgeführt werden könne. Auf die Temperaturabhängigkeit komme es dabei aber nicht an.

Die Einfügung einer Freilaufdiode parallel zum Widerstand halte der Fachmann bei PTC-Widerständen an sich für überflüssig. Es habe sich dennoch als sinnvoll herausgestellt um parasitären Induktivitäten einen Freilaufweg zu bieten.

Die DE 40 15 080 A1 zeige zwar den Einbau des Umrichters im Klemmenkasten eines Elektromotors. Hier sei aber in der Regel kein Wärmekontakt mit dem Motorgehäuse vorgesehen, sondern, wie aus Figur 2 ersichtlich, eigene Kühllamellen im

Kühlluftstrom. Diese Variante dränge sich gerade bei höheren Verlustleistungen auf. Auf den Wärmekontakt mit der Motoroberfläche sei nur ein Anspruch (Nr 6) gerichtet, und auch nur für den Fall, dass die Motoroberfläche zum Zwecke der Kühlung ausreichend kühl sei, wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 als Pumpe mit Nassläufer.

Anspruchsgemäß werde dagegen eine heiße Motoroberfläche nicht nur in Kauf genommen, sondern indirekt als Überhitzungsschutz genutzt: Bei heißem Motor werde nämlich der PTC-Widerstand besonders früh hochohmig und könne die Bremsleistung nur noch im geringen Maß aufnehmen. Die Zwischenkreisspannung steige deshalb an und der immer vorhandene Überspannungsschutz schalte den Motor ab.

Die Rückzahlung der Beschwerdegebühr regt sie an, weil sie das rechtliche Gehör verletzt sieht, und der Beschluss nicht ausreichend mit Gründen versehen sei.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist zulässig und hat mit dem geänderten Patentbegehren Erfolg, weil der gewerblich anwendbare Gegenstand gemäß dem geltenden Patentanspruch 1 gegenüber dem entgegengehaltenen Stand der Technik neu ist und auch auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

1. Offenbarung und Zulässigkeit der geltenden Patentansprüche

Die Merkmale a,b,d,e und h des geltenden Anspruchs 1 sind aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 3, 4 und 5 in Verbindung mit in den Figuren verwendeten Variablen 9 entnommen. Das Merkmal c ergibt sich aus Seite 2, Zeile 1 bis 6 und

Seite 5, Absatz 2 und 3, das Merkmal f aus Seite 2, Zeile 6 bis 8, das Merkmal g aus Seite 4, Absatz 3 in Verbindung mit Seite 5, Absatz 3, das Merkmal i und Anspruch 2 und 3 aus dem die Seiten 2/3 übergreifenden Absatz der ursprünglichen Beschreibung als zur Erfindung gehörend offenbart.

Die Patentansprüche 1 bis 3 sind damit zulässig.

2. Neuheit

Der gewerblich anwendbare Gegenstand gemäß dem Patentanspruch 1 ist neu, da aus keiner der entgegengehaltenen Druckschriften eine Anordnung mit allen im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen bekannt ist.

Der hier zuständige Fachmann ist ein Fachhochschulingenieur der Elektrotechnik mit Berufserfahrungen in dem Entwurf und Betrieb von Umrichterantrieben.

2.1 Die EP 704 961 A1 zeigt eine Schaltungsanordnung mit einem Umrichter mit Gleichspannungszwischenkreis 22-25 zur elektrischen Bremsung eines vom Umrichter gespeisten Elektromotors 2 mit einem elektrischen Bremswiderstand 60 (Merkmal a).

Wie die Figur 1 in Verbindung mit Spalte 2 Zeile 56 bis Spalte 3, Zeile 1 zeigt, umfasst eine Steuereinrichtung 46,62 ein elektronisches, ein- und ausschaltbares Einwegeventil (Transistor 62), das im Normalbetrieb (in teilweiser Übereinstimmung mit dem Merkmal e) mit dem Bremswiderstand 60 und einem weiteren Widerstand 58 eine Reihenschaltung bildet, an welcher eine Ausgangsspannung des Gleichspannungszwischenkreises liegt. Die Steuereinrichtung 46,62 ist damit am Gleichspannungszwischenkreis des Umrichters angeschlossen (Merkmal d) und dient auch zum Steuern der dem Bremswiderstand (3) zuführbaren Leistung (Merkmal b, siehe Sp 2, Z 56 bis 59).

Der Bremswiderstand 60 kann ein Glühdrahtwiderstand (vgl. Sp 3, Z 5,6) ein PTC-Widerstand oder ein VDR-Widerstand (vgl. Sp 3, Z 8,9) sein. Der Fach-

mann versteht dabei unter PTC- und VDR-Widerständen solche aus Halbleitermaterial, wie sie seit einigen Jahrzehnten überwiegend eingesetzt werden (im Unterschied zu dem an sich überholten Glühdrahtwiderstand der deshalb dort auch gesondert erwähnt und nicht unter PTC (Positiver Temperaturkoeffizient)-Widerstand subsummiert ist).

Der Fachmann entnimmt somit der Zeile 8,9 in Spalte 3 eine Variante, bei der der Bremswiderstand 60 aus Halbleitermaterial gefertigt ist; solche Widerstände haben im Betriebsbereich, d.h. in einem Temperaturbereich, der unterhalb einer maximal zulässigen Betriebstemperatur liegt, einen mit steigender Temperatur streng monoton und nichtlinear fallenden elektrischen Leitwert (Merkmal f und zweites Teilmerkmal c).

Im Notfall, z.B. bei Überdrehzahl (Sp 3, Z 19 bis 26) wird der Bremswiderstand 60 über den Schalter 64 und die Diodenbrücke 52-57 direkt an den Motor geschaltet. Der Widerstand ist dabei so ausgelegt, dass er in diesem Fall, bei maximaler Spannung (Überdrehzahl) den Strom auf einen Maximalwert begrenzen kann (Sp 3, Z 30 bis 35, Sp 4, Z 7 bis 11). Bei den Sicherheitsanforderungen an einen Aufzug (Sp 1 Z 7) ist es selbstverständlich, dass diese Notfallbegrenzung unter allen Umständen, also auch bei der maximal zu erwartenden Umgebungstemperatur funktioniert und der Widerstand die maximal zulässige Betriebstemperatur nicht überschreitet. Die Betriebstemperatur bei dauerhaft geöffnetem Einweg-Ventil im Normalbetrieb (Sp 2 ab Z 53) ist wegen des strom- und leistungsvermindernden Serienwiderstands 58 auf jeden Fall niedriger als die Betriebstemperatur bei Überdrehzahl und somit auch niedriger als die maximal zulässige Betriebstemperatur.

Der Wert des elektrischen Widerstands des Bremswiderstandes 60 ist somit bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur derart bemessen, dass die maximal zulässige Betriebstemperatur bei dauerhaft geöffnetem Einweg-Ventil 62 und bei der maximal zu erwartenden Umgebungstemperatur nicht überschritten wird (Merkmal g).

Aufgrund der fallenden Kennlinie und der einzuhaltenden Temperaturen ist damit der Bremswiderstand 60 derart ausgebildet, dass seine Betriebstem-

peratur, nämlich die Temperatur, bei welcher eine erste Funktion $y = G_{el}(\vartheta) \cdot (U_{zmax})^2$ eine zweite Funktion $y = P_{el}(\Delta\vartheta) = P_{el}(\vartheta - \vartheta_{umax})$ schneidet, nicht höher liegt als die maximal zulässige Betriebstemperatur des Bremswiderstands (Merkmal h), wobei U_{zmax} die maximale Spannung bei dauerhaft geöffnetem Einwegeventil ist und die übrigen Variablen den Definitionen im Anspruch 1 entsprechen.

Im Unterschied zur Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 ist eine (Freilauf-) Diode in Reihenschaltung zum Einwegeventil und parallel zum Bremswiderstand (Teilmerkmal e), sowie der die thermische Ankopplung des Bremswiderstands (Merkmal i) nicht ersichtlich.

2.2 Die Schaltungsanordnung nach der EP 773 623 A1 zeigt in Fig 1,10 und 13 einen Umrichter mit Gleichspannungszwischenkreis zur elektrischen Bremsung eines vom Umrichter gespeisten Elektromotors (Titel) mit einem elektrischen Bremswiderstand 5 und einer Steuereinrichtung 7,14 zum Steuern der dem Bremswiderstand 5 zuführbaren Leistung (vgl Sp 6 Z 51 bis 59) Die Steuereinrichtung umfasst ein elektronisches, ein- und ausschaltbares Einwegeventil 14, das mit einer entgegengesetzt gerichtet geschalteten Diode eine Reihenschaltung bildet, an welcher eine Ausgangsspannung des Gleichspannungszwischenkreises (DC-link 10) liegt, wobei der Bremswiderstand 5 parallel zur Diode geschaltet ist. Damit ist auch die Steuereinrichtung 7,14 am Gleichspannungszwischenkreis (10) des Umrichters angeschlossen. Die Schaltung zeigt somit die Merkmale a,b,d und e des Anspruchs 1.

Im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1 ist eine Temperaturabhängigkeit des Bremswiderstands 5 und dessen Auslegung zu seinem Schutz vor Überlastung nicht entnehmbar. Der Bremswiderstand wird durch einen Temperaturwächter 2,3 und eine Simulationsschaltung 1 vor einer Übertemperatur bei Überlastung geschützt (Sp 7, Z 1 bis 40). Angaben zum Material des Bremswiderstands und über eine Verbindung des Bremswiderstands mit dem Motorgehäuse sind ebenfalls nicht entnehmbar.

2.3 Die DE 26 08 200 A1 zeigt eine Schaltungsanordnung mit einem Umrichter mit Gleichstromzwischenkreis (mit Zwischenkreisdrossel 2) zur elektrischen Bremsung eines vom Umrichter gespeisten Elektromotors 4 mit einem elektrischen Bremswiderstand 6 (Merkmal a). Eine Steuereinrichtung zum Steuern der dem Bremswiderstand 6 zuführbaren Leistung umfasst ein elektronisches, ein- und ausschaltbares Einwegeventil 5 und ist am Gleichstromzwischenkreis des Umrichters angeschlossen.

Die Schaltungsanordnung nach der DE 26 08 200 A1 unterscheidet sich schon gattungsmäßig durch ihren Gleichstromzwischenkreis vom Gegenstand des Anspruchs 1. Außerdem ist eine Temperaturabhängigkeit des Bremswiderstands, sowie sein Material und eine Verbindung zu einem Motorgehäuse nicht entnehmbar.

2.4 Die AT 34955 zeigt eine Schaltungsanordnung zur elektrischen Bremsung eines Elektromotors mit einem elektrischen Bremswiderstand. Der Bremswiderstand ist als Glühdrahtwiderstand ausgeführt (S 2 Z 12 bis 34) und hat als solcher einen mit steigender Temperatur streng monoton fallenden elektrischen Leitwert (Positiver Temperaturkoeffizient, siehe dort Anspruch 1).

Im Unterschied zum Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 ist unter anderem kein Umrichter und keine Steuereinrichtung zum Steuern der dem Bremswiderstand zuführbaren Leistung vorgesehen. Über die thermische Ankopplung des Bremswiderstands ist nichts ausgesagt.

2.5 Die DE 40 15 080 A1 zeigt eine Schaltungsanordnung mit einem Umrichter der im Klemmenkasten des Motors untergebracht ist (Sp 1 Z 3 bis 8). In der Beschreibungseinleitung (Sp 1 Z 13 bis 48) sind mehrere Druckschriften gewürdigt, die sich mit Umrichtern im Motor-Klemmenkasten und mit verschiedenen Kühlmethoden dafür beschäftigen. Die DE 40 15 080 A1 selbst zeigt zwei Varianten:

a) Ein Wärmeverteiler 9 mit einem Kühlkörper 12 hat nach Figur 2 Kühlrippen 13 im Kühlluftstrom (Sp 4 Z 29 bis 50).

b) Der Wärmeverteiler 9a nach Figur 3 ist wärmeleitend und kraftschlüssig an eine plane Oberfläche des Motorgehäuses gedrückt (Sp 5 Z 11 bis 26).

Im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1 ist insbesondere ein Bremswiderstand nicht vorgesehen.

3. Erfinderische Tätigkeit

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Ausgehend von der EP 704 961 A1 stellt sich für den Fachmann die Aufgabe, den Herstellungs- und Montageaufwand zu senken, von selbst, denn er ist ständig bestrebt die Herstellung zu vereinfachen und Kosten zu senken.

Zwar ist es für den Fachmann bedarfsweise naheliegend, bei der aus der EP 704 961 A1 bekannten Schaltungsanordnung parallel zu den Widerständen 58 und 60 eine (Freilauf-)Diode anzuordnen, wenn die parasitären Induktivitäten des PTC-Widerstands 60 oder des normalen Widerstands 58 das zur Steigerung der Betriebssicherheit erfordern sollten. Es ist ihm auch geläufig (DE 40 15 080 A1), dass zur Vereinfachung der Gesamtkonfiguration Umrichter für integrierte Antriebe im Klemmenkasten des Motors untergebracht werden.

Er weiß aber auch dass bei Umrichtern höherer Leistung (Einsatz gemäß EP 704 961 A1 in Aufzügen) Probleme mit deren Kühlung auftreten. Diese Probleme werden durch den Verluste produzierenden Bremswiderstand noch verschärft.

Entschließt er sich dennoch zu einer Unterbringung des Umrichters nach der EP 704 961 A1 zusammen mit dem Bremswiderstand im Klemmenkasten, so wird er eine forcierte, direkte Kühlung entsprechend der Figur 2 in der DE 40 15 080 A1 vorsehen, und nicht die bei – nicht auszuschließenden - hohen Motortemperaturen

problematische indirekte Kühlung durch Wärmekopplung zum Motorgehäuse gemäß Figur 3 dieser Druckschrift. Er wird deshalb schon aufgrund seines Fachwissens davon absehen, den Bremswiderstand direkt mit einem Gehäuse des zu bremsenden Elektromotors zu verbinden. Wie es im Merkmal i) des geltenden Patentanspruchs 1 im einzelnen angegeben ist.

Auch den weiteren Druckschriften ist keine Anregung zur Verbindung des Bremswiderstands mit dem Gehäuse des Elektromotors zu entnehmen.

Um zum Gegenstand des Anspruchs 1 zu kommen bedurfte es somit erfinderischer Überlegungen.

4. Mit dem Patentanspruch 1 sind die Ansprüche 2 und 3, die seinen Gegenstand in nicht selbstverständlicher Weise weiterbilden, gewährbar.

5. Die Beschreibung genügt den an sie nach § 34 PatG zu stellenden Anforderungen.

6. Für die Rückzahlung der Beschwerdegebühr (PatG § 80 Abs 3) bestand kein Anlass.

Die von der Anmelderin gerügte Verletzung des rechtlichen Gehörs und der gerügte Begründungsmangel seitens der Prüfungsstelle liegen nicht vor.

Der am 29. September 1998 eingegangene Anspruch 1 war - vom Wortlaut der ursprünglichen Unterlagen abgehend - frei formuliert und hinsichtlich seiner technischen Aussage interpretationsbedürftig, wie auch die späteren Erklärungen der Anmelderin in der Beschwerdebegründung zeigen. Der Prüfer hat diesen Anspruch hinsichtlich seiner Sachaussage interpretiert und im Beschluss (S 3 Abs 4) angegeben, warum nach seinem Verständnis keine neue Sachlage entstanden ist. Dies ist nicht zu beanstanden, auch wenn die Anmelderin den geän-

dernten Patentanspruch anders verstanden wissen wollte. Im Rahmen seiner Interpretation hat sich der Prüfer auch mit allen Merkmalen des Anspruchs auseinandergesetzt.

Dr. Kellerer

Schmöger

Dr. Kaminski

Dr. Scholz

Fa