

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

**Datenblatt zur Entscheidung
vom 10. August 2010**

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1347/07 - 3.5.02

Anmeldenummer: 98905360.8

Veröffentlichungsnummer: 0958646

IPC: H02K 11/04

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Elektromotor mit vorgeschaltetem Frequenzumrichter

Patentinhaber:

SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG

Einsprechender:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 56, 99, 100

Relevante Rechtsnormen (EPÜ 1973):

EPÜ R. 1, 55

Schlagwort:

"Zulässigkeit des Einspruchs - ja"

"Erfinderische Tätigkeit - nein (Hauptantrag),

ja (Hilfsantrag 1)"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 1347/07 - 3.5.02

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.02
vom 10. August 2010

Beschwerdeführer: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
(Einsprechender) Postfach 22 16 34
D-80506 München (DE)

Vertreter: -

Beschwerdegegner: SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG
(Patentinhaber) Ernst-Blickle-Straße 42
D-76646 Bruchsal (DE)

Vertreter: Bohnenberger, Johannes
Meissner, Bolte & Partner GbR
Postfach 86 06 24
D-81633 München (DE)

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts, die am 11. Juni 2007
zur Post gegeben wurde und mit der der
Einspruch gegen das europäische Patent
Nr. 0958646 aufgrund des Artikels 102 (2) EPÜ
1973 zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: M. Ruggiu
Mitglieder: M. Rognoni
H. Preglau

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerde der Einsprechenden richtet sich gegen die Entscheidung der Einspruchsabteilung, den Einspruch gegen das europäische Patent Nr. 0 958 646 zurückzuweisen.
- II. In der angefochtenen Entscheidung stellte die Einspruchsabteilung u. a. fest, dass der Einspruch allen Anforderungen der Artikel 99(1) und 100 EPÜ sowie Regeln 1(1) und 55 EPÜ entspreche und insbesondere ausreichend begründet sei. Der Einspruch sei somit zulässig.

Als Stand der Technik wurden in der angefochtenen Entscheidung folgende Dokumente genannt:

D1: DE-B-1 220 042

D2: Siemens Zeitschrift "drive & control - Produkte und Systeme für die Industrie", 3/95, September 1995, Seiten 1, 3, 20 und 21

D3: DE-U1- 94 15 935

D4: EP-A-0 456 169.

In Bezug auf den Einspruchsgrund gemäß Artikel 100(a) EPÜ kam die Einspruchsabteilung zu dem Schluss, dass D1 nicht als nächstliegender Stand der Technik für die Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit genommen werden dürfe. Da die von der Einsprechenden vorgebrachten Argumente hinsichtlich der mangelnden erfinderischen Tätigkeit lediglich von D1 ausgingen, könne der Argumentation der Einsprechenden nicht gefolgt werden. Der Gegenstand der Ansprüche erfülle daher den Erfordernissen der Artikel 100(a) und 56 EPÜ.

III. In der mündlichen Verhandlung, die am 10. August 2010 vor der Kammer stattfand, wurde zunächst die Frage der Zulässigkeit des Einspruchs erörtert. Nach Schluss dieser Debatte und Beratung der Kammer wurde folgende Zwischenentscheidung verkündet: "Der Einspruch ist zulässig".
Daraufhin wurde die Sach- und Rechtslage in materieller Hinsicht erörtert.

IV. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents Nr. 0 958 646.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragte die Zurückweisung der Beschwerde, hilfsweise die Aufrechterhaltung des Patents in geänderter Fassung auf der Grundlage des Hilfsantrags 1, eingereicht in der mündlichen Verhandlung, oder eines der Hilfsanträge 2 bis 8, eingereicht als Hilfsanträge 3 bis 9 mit Schreiben vom 8. Juli 2010.

V. Anspruch 1 der Patentschrift lautet wie folgt:

"Elektromotor mit einem Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung, mit einem Gehäuse (5, 6), aus einem mit dem Motor (1) verbundenen und einen Klemmkasten ersetzenden Zwischenteil (5) und einem Deckteil (6), wobei das Gehäuse (5, 6) mit einem Kühlkörper (8) aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit versehen ist, wobei der Frequenzumrichter im Deckteil angeordnet ist, wobei der Frequenzumrichter (7) mittels eines Steckverbinders (13, 14) elektrisch mit dem Anschlüsselemente aufnehmenden Zwischenteil (5) verbunden

ist, wobei zwischen dem den Frequenzumrichter (7) aufnehmenden Deckteil (6) und dem Zwischenteil (5) eine Wärmesperre (9) vorgesehen und/oder das Zwischenteil (5) als Wärmesperre ausgebildet ist, wobei die Signalelektronik des Frequenzumrichters (7) gegenüber dem Zwischenteil (5) angeordnet ist und wobei nur die Leistungselektronik (11) des Frequenzumrichters (7) wärmeleitend mit dem Kühlkörper (8) verbunden ist."

Anspruch 1 gemäß Hilfsantrag 1 lautet wie folgt:

"Elektromotor mit einem Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung, mit einem Gehäuse (5, 6), aus einem mit einem Motor (1) verbundenen und einen Klemmkasten ersetzenden Zwischenteil (5) und einem Deckteil (6), wobei das Gehäuse (5, 6) mit einem Kühlkörper (8) aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit versehen ist, wobei der Frequenzumrichter im Deckteil angeordnet ist, wobei der Frequenzumrichter (7) mittels eines Steckverbinders (13, 14) elektrisch mit dem Anschlusselemente aufnehmenden Zwischenteil (5) verbunden ist, wobei zwischen dem den Frequenzumrichter (7) aufnehmenden Deckteil (6) und dem Zwischenteil (5) eine Wärmesperre (9) vorgesehen und/oder das Zwischenteil (5) als Wärmesperre ausgebildet ist, wobei die Signalelektronik des Frequenzumrichters (7) gegenüber dem Zwischenteil (5) angeordnet ist, wobei nur die Leistungselektronik (11) des Frequenzumrichters (7) wärmeleitend mit dem Kühlkörper (8) verbunden ist, und wobei das Deckteil (6) des Frequenzumrichters (7) das Zwischenteil (5) in Längsrichtung überragt und der Kühlkörper (8, 8') unterhalb des Deckteils (6) seitlich des Zwischenteils (5) angeordnet ist und die

Leistungselektronik oberhalb des Kühlkörpers (8, 8') im Deckteil (6) angeordnet ist."

Ansprüche 2 bis 14 gemäß Hilfsantrag 1 sind von Anspruch 1 abhängig.

Der Wortlaut der unabhängigen Ansprüche der Hilfsanträge 2 bis 8 braucht nicht wiedergegeben zu werden, da über diese Hilfsanträge nicht zu entscheiden war.

VI. Die für die Entscheidung relevanten Argumente der Beschwerdeführerin lassen sich wie folgt zusammenfassen:

In der Einspruchsbegründung sei deutlich ausgeführt, welche Merkmale von Anspruch 1 des Streitpatents im Dokument D1 offenbart sind, wodurch sich der beanspruchte Gegenstand vom bekannten Elektromotor unterscheidet und wie ein Fachmann ausgehend von D1 zum erfindungsgemäßen Elektromotor gelangen würde. Angesichts des einfachen technischen Sachverhalts und des geringen Umfangs von D1 sei außerdem die Relevanz dieses Dokuments als patent-hindernder Stand der Technik für einen Fachmann leicht zu erkennen gewesen. Die Einspruchsbegründung erfülle somit die Zulässigkeitsvoraussetzungen.

Das Grundproblem eines Umrichter motors bestehe darin, die von der Leistungselektronik des Umrichters erzeugte Wärme aus dem Gehäuse des Umrichters abzuführen. Bei der Lösung dieses Problems solle darauf geachtet werden, dass das Bauvolumen des Umrichter motors sowohl in radialer als auch axialer Richtung nicht zu sehr anwächst.

Bei dem aus D3 bekannten Elektromotor sei ein Frequenzumrichter in einem zweiteiligen am Elektromotor angebrachten Klemmenkasten angeordnet, der aus einem Grundkörper und einem Deckel besteht. Der Frequenzumrichter bestehe aus zwei Platinen, wobei die senkrecht im Klemmenkasten angeordnete Platine wärmeempfindliche Elektronik, beispielsweise integrierte Schaltkreise aufnimmt, während die waagerechte Platine volumen- und gewichtsmäßig hervortretende Bauelemente wie Spulen, Kondensatoren und Leistungshalbleiter des Frequenzumrichters umfasst. Auf der waagerechten Platine seien die Wärme erzeugenden Leistungshalbleiter möglichst weit entfernt von der senkrechten Platine und nahe den Seitenwänden des Klemmenkastens angeordnet, wobei die Leistungshalbleiter wärmeleitend mit der Wandung des Klemmenkastens verbunden sind. Der Klemmenkasten bestehe aus wärmeleitendem Material und habe somit die zusätzliche Funktion eines Kühlkörpers.

D1 befasse sich mit der Aufgabe, leistungselektronische Bauelemente thermisch vom Motor zu entkoppeln. Die offenbarte Lösung bestehe im Wesentlichen darin, solche Bauelemente im Deckteil eines Klemmenkastens unterzubringen und den Klemmenkasten als Wärmesperre zu verwenden. D1 unterscheide sich daher vom Gegenstand der Patentschrift darin, dass es sich nicht um einen Umrichter motor handelt und dass die für einen Frequenzumrichter erforderliche Steuerelektronik im Deckteil gegenüber dem Klemmenkasten bzw. dem Zwischenteil angeordnet ist.

Das Merkmal, dass die Signalelektronik des Frequenzumrichters gegenüber dem Zwischenteil angeordnet ist, sei weder in D3 noch in D1 explizit erwähnt. Es sei

jedoch aus D1 bekannt, die Leistungselektronik einer Gleichrichterschaltung im Deckteil eines zweiteiligen Gehäuses unterzubringen, wobei das Gehäuseunterteil als Steckergehäuse-Unterteil ausgebildet ist. Um bei einem Umrichtermotor das Gehäuseunterteil weiterhin als Steckergehäuse-Unterteil ausbilden zu können, sei für den Fachmann naheliegend gewesen, nicht nur die Leistungselektronik, sondern auch die zugehörige Signalelektronik des Frequenzumrichters im Deckel anzuordnen.

Es sei ferner zu berücksichtigen, dass das Merkmal von Anspruch 1 der Patentschrift, dass nur die Leistungselektronik des Frequenzumrichters wärmeleitend mit dem Kühlkörper verbunden ist, die vollständige thermische Trennung zwischen der Steuerelektronik und der Leistungselektronik nicht impliziert. Weder sei eine solche thermische Trennung in den ursprünglich eingereichten Unterlagen erwähnt noch ließen sich der Patentschrift Maßnahmen entnehmen, die zur thermischen Trennung dienen würden. Das o. g. Merkmal könne daher nur bedeuten, dass lediglich die Leistungselektronik zur Abfuhr der Wärmeverluste mit einem Kühlkörper direkt verbunden ist. Es sei allerdings dem Fachmann bekannt, die Steuerelektronik und die Leistungselektronik räumlich voneinander zu trennen. So werde sowohl in D3 als auch in D4 auf verschiedene Temperaturzonen im Klemmenkasten hingewiesen und empfohlen, die Steuerelektronik in kühleren Temperaturzonen anzuordnen.

Angesichts der Aufgabe, bei einem z. B. aus D3 oder D4 bekannten Elektromotor die thermische Trennung des Frequenzumrichters vom Motor zu verbessern, sei für den Fachmann naheliegend gewesen, die Lehre von D1

anzuwenden und somit zum Gegenstand von Anspruch 1 der Patentschrift zu gelangen.

Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag 1 unterscheide sich vom Hauptantrag lediglich dadurch, dass das Deckteil das Zwischenteil in Längsrichtung überragt und dass der Kühlkörper unterhalb des Deckteils und die Leistungselektronik oberhalb des Kühlkörpers angeordnet sind. D2 zeige einen Elektromotor mit einem im Klemmenkasten untergebrachten Frequenzumrichter und einem Kühlkörper, der unterhalb des Klemmenkastens angeordnet ist. Dieser sei nicht direkt am Motor angebracht, sondern durch ein Zwischenteil am Motor befestigt. Wie in den Figuren von D2 gezeigt, sei der Kühlkörper unterhalb des Klemmenkastens und seitlich des Zwischenteils angeordnet. Um den von bekannten Umrichtermotoren beanspruchten Bauraum zu reduzieren, sei für den Fachmann naheliegend gewesen, das Deckteil in Längsrichtung zu erweitern und den Kühlkörper seitlich unterhalb des Deckteils anzubringen und dabei die Leistungselektronik in der Nähe bzw. oberhalb des Kühlkörpers und die Steuerelektronik in einer kühleren Temperaturzone des Deckteils, d. h. gegenüber dem Zwischenteil, anzuordnen.

Da weder der Gegenstand von Anspruch 1 gemäß dem Hauptantrag noch der Gegenstand von Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhten, sei das angefochtene Patent zu widerrufen.

VII. Die für die Entscheidung relevanten Argumente der Beschwerdegegnerin lassen sich wie folgt zusammenfassen:

In ihrer Einspruchs begründung habe sich die Einsprechende zur Substantiierung des Einspruchsgrundes mangelnder erfinderischer Tätigkeit ausschließlich auf das Dokument D1 gestützt. Der angegriffene Anspruch umfasse aber eine Gruppe von Merkmalen, die miteinander in Wechselwirkung stehen. Die Einsprechende habe zwar angegeben, dass diese Merkmale in ihrer Gesamtheit aus D1 bekannt seien. Sie habe aber nicht ausgeführt, aufgrund welcher Überlegungen der hier tätige Fachmann, ausgehend vom Dokument D1 zum angegriffenen Patentgegenstand in der dort vorgesehenen Kombination von Einzelmerkmalen hätte gelangen können. Es sei somit auf der Basis der Einspruchs begründung vollständig unmöglich, das Vorliegen des behaupteten Einspruchsgrundes aus den Worten der Einsprechenden zu erkennen. Nach ständiger Rechtsprechung des europäischen Patentamtes sei jedoch ein Einspruch so zu begründen, dass die Einspruchsabteilung ebenso wie die Patentinhaberin ohne eigene Ermittlungen das Vorliegen des behaupteten Einspruchsgrundes abschließend prüfen können. Unterstellt man also, dass alles, was die Einsprechende in ihrer Begründung behauptet, tatsächlich zutrifft, so müsse sich daraus nachvollziehen lassen, woraus sich das Vorliegen des behaupteten Einspruchsgrundes ergibt. Da dies im vorliegenden Fall nicht zutrefte, seien die Zulässigkeitsvoraussetzungen des von der Einsprechenden eingelegten Einspruchs nicht erfüllt.

Ein wesentliches Merkmal des erfindungsgemäßen Elektromotors bestehe darin, dass nur die Leistungselektronik des Frequenzumrichters wärmeleitend mit dem Kühlkörper verbunden ist. Dies bedeute die thermische Entkopplung zwischen der Leistungselektronik

und der Steuerelektronik. Keines der vorliegenden Dokumente lehre, die Steuerelektronik und die Leistungselektronik eines Frequenzumrichters für einen Elektromotor so anzuordnen, dass sie thermisch entkoppelt sind. In D3 seien die Leistungselektronik und die Steuerelektronik je auf einer Platine angeordnet und in einem metallischen Klemmenkasten angebracht. Bei einer solchen Anordnung stelle sich im Klemmenkasten eine Temperatur ein, die von der Verlustleistung der Leistungselektronik stark abhängig ist. Auch die Dokumente D2 und D4 zeigten Elektromotoren mit einem in einem Klemmenkasten untergebrachten Frequenzumrichter. D1 betreffe hingegen einen Drehstrommotor mit einem Gleichrichteraggregat, das die zum Lüften einer am Motor angebauten Bremse benötigte Gleichspannung liefert. Somit weise das eigentliche Steuern und Regeln des Motors keinerlei Bezug zum Dokument D1 auf.

Der hier tätige Fachmann wäre daher nicht von D1 ausgegangen und hätte sich auch nie eine Aufgabe gestellt, die ihn zur Erfindung hätte führen können.

Der Fachmann hätte auch keinen Anlass gehabt, bei der Ausgestaltung eines Elektromotors mit einem Frequenzumrichter gemäß D3 oder D4 die Lehre von D1 bezüglich der Unterbringung leistungselektronischer Bauelemente im Deckteil eines Klemmenkastens zu berücksichtigen. Aber auch angenommen, dass der Fachmann die Lehre von D1 auf einen aus D3 oder D4 bekannten Elektromotor anwenden würde, würde er nicht zum erfindungsgemäßen Elektromotor gelangen, weil die Kombination von D1 und D3 oder D1 und D4 nicht alle Merkmale von Anspruch 1 der Patentschrift, insbesondere die thermische Entkopplung zwischen Steuerelektronik und

Leistungselektronik und die Anordnung der Steuerelektronik gegenüber dem Zwischenteil offenbare. Der Gegenstand von diesem Anspruch beruhe daher auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

Die Merkmale, die Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag 1 von Anspruch 1 der Patentschrift unterscheiden, dienten dazu, den Bauraumbedarf des Elektromotors zu verringern und die thermische Entkopplung zwischen der Steuerelektronik und der Leistungselektronik zu gewährleisten. Keines der vorliegenden Dokumente offenbare diese Merkmale oder lege sie dem Fachmann nahe. Weder eines der Dokumente D1 bis D4 noch deren Kombination hätte somit dem Fachmann veranlasst, zum Gegenstand des Hilfsantrags 1 zu gelangen.

Entscheidungsgründe

1. *Zulässigkeit des Einspruchs und der Beschwerde*
- 1.1 Die Beschwerdegegnerin hat u. a. geltend gemacht, dass der von der Beschwerdeführerin eingelegte Einspruch die Zulässigkeitsvoraussetzungen nicht erfülle, weil er nicht so begründet worden sei, dass die Einspruchsabteilung ebenso wie die Patentinhaberin ohne eigene Ermittlungen das Vorliegen des behaupteten Einspruchsgrundes abschließend prüfen konnten. Insbesondere habe die Einsprechende in ihrem Einspruchssatz nicht zu allen Merkmalen von Anspruch 1 Stellung genommen und auch nicht angegeben, aufgrund welcher Überlegungen der auf dem Gebiet der Erfindung tätige Fachmann, ausgehend von D1 zum angegriffenen

Gegenstand in der dort vorgesehenen Kombination von Einzelmerkmalen hätte gelangen können.

- 1.2 Selbst wenn die Einsprechende in ihrer Einspruchsbegründung nicht jedes Merkmal von Anspruch 1 explizit erwähnt und sich auf das Dokument D1 bezogen hat, ohne auf bestimmte Textstellen explizit hinzuweisen, lässt es sich auf der Basis des Einspruchsschriftsatzes nachvollziehen, warum nach Auffassung der Einsprechenden D1 als relevanter Stand der Technik anzusehen ist, welche Merkmale von Anspruch 1 des Streitpatents D1 offenbaren soll und aus welchen Gründen der Fachmann, ausgehend von D1 zum beanspruchten Gegenstand gelangen würde, ohne erfinderisch tätig zu werden.

Zusammenfassend stimmt die Kammer mit der Einspruchsabteilung überein, dass der Einspruch als ausreichend begründet und somit als zulässig anzusehen ist.

- 1.3 Die vorliegende Beschwerde richtet sich gegen die Zurückweisung eines zulässigen Einspruchs und erfüllt auch selbst die Zulässigkeitsvoraussetzungen. Sie ist somit zulässig.

2. *Hauptantrag*

- 2.1 Anspruch 1 des Streitpatents bezieht sich auf einen Elektromotor, der folgende Merkmale umfasst:

- a) einen Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung,
- b) ein Gehäuse,

- b₁) aus einem mit dem Motor verbundenen
- b₂) und einen Klemmkasten ersetzenden Zwischenteil
- b₃) und einem Deckteil,

- c) wobei das Gehäuse mit einem Kühlkörper aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit versehen ist,

- d) wobei der Frequenzumrichter im Deckteil angeordnet ist,

- e) wobei der Frequenzumrichter mittels eines Steckverbinders elektrisch mit dem Anschlußelemente aufnehmenden Zwischenteil verbunden ist,

- f) wobei zwischen dem den Frequenzumrichter aufnehmenden Deckteil und dem Zwischenteil eine Wärmesperre vorgesehen und/oder das Zwischenteil als Wärmesperre ausgebildet ist,

- g) wobei die Signalelektronik des Frequenzumrichters gegenüber dem Zwischenteil angeordnet ist

- h) und wobei nur die Leistungselektronik des Frequenzumrichters wärmeleitend mit dem Kühlkörper verbunden ist.

2.2 Das Merkmal h), das nach Auffassung der Beschwerdegegnerin einen wesentlichen Aspekt der vorliegenden Erfindung darstellt, ist den ursprünglich eingereichten Anmeldungsunterlagen wortwörtlich nicht zu entnehmen und wird von den Parteien unterschiedlich ausgelegt.

2.2.1 Laut Beschwerdeführerin bedeutet das Merkmal h), dass lediglich die Leistungselektronik mit dem Kühlkörper direkt verbunden ist. Es sei aber nicht ausgeschlossen, dass die Verlustwärme der Leistungselektronik z. T. auch über das Deckteil abgeleitet wird oder mittels natürlicher Konvektion oder Abstrahlung zur Steuerelektronik gelangt.

2.2.2 Die Beschwerdegegnerin hat dagegen geltend gemacht, dass das Merkmal h) die thermische Entkoppelung zwischen der Steuerelektronik und der Leistungselektronik impliziere.

2.2.3 Dem Wortlaut nach bedeutet das Merkmal h), dass lediglich die Leistungselektronik eine direkte Verbindung mit dem Kühlkörper hat, welche zum Abführen der Verlustwärme dient. In der Tat wäre eine Verbindung des für die Leistungselektronik vorgesehenen Kühlkörpers mit "kühlere" elektronischen Komponenten des Frequenzumrichters nicht sinnvoll, da sie lediglich eine Erhöhung der Temperatur der "kühlere" Komponenten bewirken und keine Wärme von diesen nach außen ableiten würde.

Das Merkmal h) schließt indes nicht aus, dass die von der Leistungselektronik erzeugte Verlustwärme durch Abstrahlung oder Konvektion andere Bereiche des Deckteils und insbesondere die Steuerelektronik erreichen kann.

Diese Auslegung vom Merkmal h) steht im Einklang mit der Beschreibung der Patentschrift, wonach *"die Ableitung der Verlustwärme des integrierten Frequenzumrichters zum einen über die Oberfläche des Gehäuses des Frequenzumrichters, zum anderen über den Kühlkörper und schließlich mittels natürlicher Konvektion und*

Abstrahlung" erfolgt. "Insbesondere kann hierdurch jene Verlustwärme des Frequenzumrichters, welche nicht über den Kühlkörper abführbar ist, effizient über das Gehäuse des Frequenzumrichters an die Umgebungsluft abgegeben werden" (Patentschrift, Spalte 4, Zeilen 36 bis 45). Aufgrund der möglichen "Temperaturverhältnisse im Gehäuse des Frequenzumrichters kann dieses im Bereich der Signalelektronik, welche äußerst empfindlich ist, möglichst kühl gehalten werden. Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Elektromotoren mit integriertem Frequenzumrichter sind alle Teile gleichwarm, da sie durch das Aufschrauben und Verwenden von Aluminiumlegierungen für das Gehäuse des Frequenzumrichters thermisch gut gekoppelt sind" (Spalte 4, Zeilen 14 bis 23).

Obwohl das Streitpatent unterstreicht, dass die Steuerelektronik temperaturempfindlich und daher kühl zu halten ist, geht weder aus der Beschreibung noch den Ansprüchen hervor, dass die Steuerelektronik durch besondere Maßnahmen von der Leistungselektronik thermisch vollständig entkoppelt ist.

2.3 Bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit geht die Beschwerdeführerin vom Dokument D1 aus. Sie vertritt im Wesentlichen die Auffassung, dass ein Fachmann die Lehre von D1 nur auf einen z. B. aus D3 oder D4 bekannten Umrichtermotor anzuwenden brauche, um zu einem Elektromotor gemäß Anspruch 1 des Streitpatents zu gelangen.

2.3.1 Laut Beschwerdegegnerin wäre jedoch der auf diesem technischen Gebiet tätige Fachmann nicht von dem aus D1 bekannten Elektromotor ausgegangen. Aber auch unter der

Annahme, dass der Fachmann von D1 ausgegangen wäre, hätte er sich die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe oder eine andere Aufgabe, die ihn zur Erfindung hätte führen können, niemals gestellt.

- 2.4 D1 bezieht sich auf ein *"Gleichrichteraggregat für einen Elektromotor, der zum Betrieb oder zur Bremsung eine gleichgerichtete Spannung benötigt"* (D1, Spalte 1, Zeilen 1 bis 4). In D1 (Spalte 1, Zeilen 5 bis 24) wird u. a. darauf hingewiesen, dass *"die Gleichrichter, die den beispielsweise zur Erregung eines elektromagnetischen Bremslüfters oder zur generatorischen Bremsung eines Drehstrommotors notwendigen Gleichstrom liefern"*, *"bei den bekannten Motoren gewöhnlich als Einzelelemente in einem Schaltkasten befestigt und durch ein Kabel mit dem Motorklemmkasten verbunden"* sind. Die vom Motor getrennte Unterbringung der Gleichrichter hat jedoch den Nachteil, dass Fehlschaltungen vorkommen können, während eine Unterbringung der Gleichrichter im Motorklemmkasten mit der Gefahr verbunden ist, *"daß die Gleichrichter infolge Überhitzung oder Schwingungsbeanspruchung vorzeitig ausfallen"*. In der Tat konnten sich Gleichrichter mit Steckgehäuse im Klemmkasten nicht durchsetzen, *"da beim praktischen Gebrauch die nötige thermische Isolierung und die erforderliche Wärmeabführung fehlte"* (D1, Spalte 1, Zeilen 20 bis 24).

D1 (Spalte 1, Zeilen 31 bis 39) schlägt daher vor, bei einem aus mehreren Ventilen bestehenden Gleichrichteraggregat die Ventile mit Zubehör *"im Deckel des Motorklemmkastens"* unterzubringen, wobei der Deckel *"zu diesem Zweck als Gehäuse ausgebildet und mit Steckern versehen ist, die bei der elektrischen*

Verbindung der Ventile mit dem Motor mit im Klemmkasten angeordneten Steckerbuchsen zusammenwirken."

D1 sieht ferner vor, den Klemmkasten "aus einem die Wärme schlecht leitenden Werkstoff" zu fertigen (Spalte 2, Zeilen 21 bis 25) und "die Ventile auf je einem Kühlkörper" zu montieren, die ihrerseits so im Klemmkastendeckel befestigt sind, "daß ein guter Wärmeabfluß bei gleichzeitiger guter elektrischer Isolation gewährleistet ist" (Spalte 1, Zeilen 40 bis 45).

2.4.1 D1 offenbart somit einen Elektromotor, der folgende in Anspruch 1 des Streitpatents aufgeführte Merkmale aufweist:

- ein Gehäuse aus einem Zwischenteil 11 (Klemmkasten) und einem Deckteil 1 (vgl. o. g. Merkmale b), b₁), b₂) und b₃)),
- wobei das Gehäuse mit einem Kühlkörper aus einem Material hoher thermischer Leitfähigkeit versehen ist (Merkmal c)),
- wobei zum Betrieb des Motors benötigte elektronische Komponenten 3 im Deckteil 1 angeordnet sind (vgl. Merkmal d)),
- wobei diese elektronischen Komponenten mittels eines Steckverbinders 2 elektrisch mit dem Anschlusselemente aufnehmenden Zwischenteil 11 verbunden sind (Merkmal e)),

- wobei das Zwischenteil als Wärmesperre ausgebildet ist (vgl. Merkmal f)),
- wobei die Leistungselektronik (Ventile) wärmeleitend mit dem Kühlkörper verbunden ist (Merkmal h)).

2.4.2 Der Gegenstand von Anspruch 1 unterscheidet sich somit von dem aus D1 bekannten Elektromotor durch folgende Merkmale:

- i) die elektronischen Komponenten des Motors sind ein Frequenzumrichter und die dazugehörige Signalsteuerung zur Drehzahlsteuerung,
- ii) die Signalsteuerung des Frequenzumrichters ist gegenüber dem Zwischenteil (d. h. dem Gehäuseunterteil) angeordnet,
- iii) nur die Leistungselektronik des Frequenzumrichters ist wärmeleitend mit dem Kühlkörper verbunden.

2.5 D3 betrifft ein Pumpenaggregat, bei dem *"im Klemmenkasten Steuer-, Regel- oder andere Motorelektronik angeordnet ist, die Wärme erzeugt, welche aus dem Klemmenkasten abgeführt werden muß"* (D3, Seite 1, Zeilen 16 bis 20). Nachteilig bei einem direkt am Motorgehäuse wärmeleitend angebrachten metallischen Klemmenkasten ist, dass *"das Wärmeniveau des Motorgehäuses auf den Klemmenkasten übertragen wird und eine wirksame Kühlung des Klemmenkastens nur für Temperaturbereiche erfolgt, die oberhalb der Temperatur des Motorgehäuses liegen. Dieses Temperaturniveau, das bei Heizungsumwälzpumpen deutlich über 100° C liegen*

kann, ist für zahlreiche elektronische Bauelemente unzulässig hoch (Seite 1, Zeilen 23 bis 30).

D3 (siehe Figur 1) sieht daher ein ein- oder mehrteiliges Kunststoffbauteil 20 zwischen Klemmenkasten und Motorgehäuse als thermische Isolierung vor. Der Klemmenkasten 7 ist zweiteilig aufgebaut und weist einen Grundkörper 8 mit einem zur Anschlussfläche 6 parallelen Boden 9 sowie vier Seitenwände 10 bis 13 auf. Der Grundkörper 8 ist nach oben hin durch einen Deckel 14 abschließbar. Zur Unterbringung der Elektronik sieht die Ausführungsform nach Figur 1 neben einer senkrecht zum Klemmenkastenboden angeordneten Platine 17, welche den Anschlussstecker zum Motor bildet, noch mindestens eine weitere Platine vor, welche sich bodenparallel erstreckt. *"In diesem Fall wird die wärmeempfindliche Elektronik, beispielsweise integrierte Schaltkreise und dergleichen, bevorzugt auf der senkrechten Platine angeordnet, während die Leistungselektronik, also die wärmeabgebende Elektronik sowie die Bauteile, welche hinsichtlich Größe und Gewicht hervortreten, auf der bodenparallelen Platine angeordnet wird. Auf dieser bodenparallelen Platine wiederum sollten die Bauteile dann vorteilhaft so angeordnet sein, daß die wärmeerzeugenden Leistungshalbleiter möglichst weit entfernt von der senkrechten Platine und nahe den Seitenwänden des Klemmenkastens angeordnet sind. Es können zur möglichst direkten Wärmeabfuhr von der Leistungselektronik an das Klemmenkastengehäuse weitere Konstruktionselemente vorgesehen sein, welche die wärmeerzeugenden Leistungsbauteile wärmeleitend mit der Klemmenkastenwandung verbinden"* (D3, Seite 4, Zeilen 13 bis 29).

2.5.1 D3 bezieht sich somit im Allgemeinen auf Elektromotoren mit einer Leistungselektronik und einer Steuerelektronik und sieht vor, die Motorelektronik in einem Klemmenkasten unterzubringen, der aus Metall besteht und vom Motorgehäuse thermisch isoliert ist. Lediglich die Leistungselektronik ist mit dem Klemmenkasten wärmeleitend verbunden.

2.6 D4 betrifft einen Elektromotor mit einem Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung und einem am Motorgehäuse angeordneten Klemmenkasten, wobei der Frequenzumrichter eine bauliche Einheit mit dem Motor bildet und *"zumindest der Leistungsteil des Frequenzumrichters im Klemmenkasten angeordnet ist"* (D4, Spalte 1, Zeilen 1 bis 7).

Der Leistungsteil 8 ist wärmeleitend mit einem aus einer Platte 10 und einem zylindrischen Ansatz 11 bestehenden Wärmeverteiler 9 verbunden. Der Wärmeverteiler liegt mit seiner Platte 10 innerhalb der Gehäusedurchbrechung 7 und der Ansatz 11 ist mit einem Kühlkörper 12 verbunden.

Da *"der größte Teil der Verlustwärme der Frequenzumrichterelektronik durch die Gehäusedurchbrechung abgeführt wird, ist die thermische Belastung des Gehäuses, insbesondere im Deckelbereich wesentlich geringer als bei den bekannten Konstruktionen. Innerhalb des Gehäuses bilden sich daher unterschiedliche Temperaturzonen aus. Somit können die elektronischen Bauteile des Frequenzumrichters in unterschiedlichen Temperaturzonen angeordnet werden, wobei Bauteile höherer Temperaturempfindlichkeit in Zonen niedriger Temperatur und umgekehrt angeordnet werden können"* (D4, Spalte 2, Zeilen 24 bis 36).

2.6.1 D4 lehrt somit, die Elektronik des Frequenzumrichters in einem am Motorgehäuse angeordneten Klemmenkasten unterzubringen, den Klemmenkasten selbst nicht als Wärmeleiter zu verwenden, sondern einen Kühlkörper aus wärmeleitendem Material vorzusehen, der aus dem Klemmenkasten hinausragt und mit der Leistungselektronik verbunden ist. D4 lehrt zusätzlich, dass auch andere elektronische Komponenten des Frequenzumrichters, wie zum Beispiel die Steuerungselektronik, im Klemmenkasten untergebracht werden können. Solche Komponenten und die Leistungselektronik werden jedoch in unterschiedlichen Temperaturzonen angeordnet. Dies impliziert, dass die Leistungselektronik und Ansteuerselektronik thermisch voneinander zu trennen sind.

2.7 Sowohl D3 und D4 betreffen Elektromotoren mit einem Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung (vgl. Merkmale i)) und befassen sich u. a. mit der Aufgabe, die Wärmeverluste der Leistungselektronik effizient abzuführen, ohne dabei die temperaturempfindliche Steuerelektronik zu stören. Beide Dokumente sehen vor, nur die Leistungselektronik des Frequenzumrichters mit dem wärmeableitenden Element, d. h. mit einem metallischen Gehäuse (D3) oder mit einem Kühlkörper (D4) wärmeleitend zu verbinden (vg. Merkmal iii)) und bei der Unterbringung des Frequenzumrichters die thermische Belastung der Steuerelektronik durch die Leistungselektronik gering zu halten (vgl. Merkmal ii)).

2.7.1 Es liegt für den Fachmann auf der Hand, dass die Lehre von D1, die im Wesentlichen darin besteht, leistungselektronische, zum Betrieb eines Elektromotors benötigte Bauelemente im Deckteil eines am Motor

angebrachten Gehäuses unterzubringen, das Deckteil mit einem Kühlkörper zu versehen, die Leistungselektronik mit dem Kühlkörper zu verbinden und das Gehäuseunterteil als Wärmesperre auszubilden, auf einen beliebigen Elektromotor mit einer beliebigen Leistungselektronik grundsätzlich anwendbar ist, und dass die Anordnung der Leistungselektronik im Deckteil des den Klemmenkasten ersetzenden Zwischenteils zur thermischen Trennung der Leistungselektronik vom Elektromotor beiträgt.

- 2.7.2 D1 gibt zwar keinen Hinweis, wo andere elektronische Bauteile ggf. anzuordnen wären. Eine Unterbringung dieser Bauteile im Klemmenkasten 11 wäre zwar im Prinzip möglich. Sie würde aber zusätzliche Steckverschlüsse zwischen dem Klemmenkasten 11 und dem Gehäuseoberteil voraussetzen und wäre daher mit einem größeren technischen Aufwand verbunden.

Wie der Figur 1 zu entnehmen ist, weist das Gehäuseoberteil zwischen den Steckerteilen 2 und gegenüber dem Klemmenkasten 11 einen freien Raum auf, wo weitere Bauteile angeordnet werden könnten. Dem Fachmann, der die Lehre von D1 auf einen Umrichteremotor gemäß D3 oder D4 anwenden möchte, würde sich daher anbieten, zusätzliche elektronische Bauteile, die mit der Leistungselektronik thermisch nicht zu koppeln sind, im Gehäuseoberteil 1 gegenüber dem Zwischenteil anzuordnen.

- 2.7.3 Zusammenfassend ist die Kammer der Auffassung, dass es für den Fachmann, der sich vor die Aufgabe gestellt sah, bei einem aus D3 oder D4 bekannten Elektromotor die thermische Trennung des Frequenzumrichters vom Motor zu verbessern, naheliegend war, auf die Lehre von D1

zurückzugreifen und somit zu einem Elektromotor gemäß Anspruch 1 des Streitpatents zu gelangen.

Der Gegenstand von Anspruch 1 beruht somit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ.

3. *Hilfsantrag 1*

3.1 Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag 1 unterscheidet sich von Anspruch 1 des Hauptantrags durch folgende zusätzliche Merkmale:

j) *"wobei das Deckteil (6) des Frequenzumrichters (7) das Zwischenteil (5) in Längsrichtung überragt und der Kühlkörper (8, 8') unterhalb des Deckteil (6) seitlich des Zwischenteils (5) angeordnet ist"*

jj) *"und die Leistungselektronik oberhalb des Kühlkörpers (8, 8') im Deckteils (6) angeordnet ist".*

3.1.1 Durch die Kombination der o. g. Merkmale j) und jj) wird einerseits der Bauraumbedarf für den Elektromotor mit integriertem Frequenzumrichter begrenzt und andererseits eine bessere thermische Trennung zwischen der Steuerelektronik und der Leistungselektronik erreicht.

3.2 Dokument D2 zeigt einen Elektromotor mit einem im Klemmenkasten untergebrachten Frequenzumrichter. Wie die Figuren zeigen, ist ein Kühlkörper unterhalb des Klemmenkastens angeordnet. D2 enthält aber keine Informationen über die tatsächliche Anordnung der Steuerelektronik und der Leistungselektronik im Klemmenkasten.

- 3.2.1 Der aus D4 bekannte Elektromotor umfasst einen im Klemmenkasten angeordneten Frequenzumrichter. Der Klemmenkasten weist an seiner dem Motor zugewandten Seite eine Gehäusedurchbrechung auf, die zur Aufnahme eines zum Motor hin gerichteten Kühlkörpers dient, wobei der Leistungsteil des Frequenzumrichters oberhalb des Kühlkörpers angeordnet ist.
- 3.2.2 Zusammenfassend ist aus dem Stand der Technik bekannt, den Kühlkörper für die im Klemmenkasten untergebrachte Leistungselektronik eines Frequenzumrichters unterhalb des Klemmenkastens anzuordnen (siehe D2 und D4) oder das Deckteil des Klemmenkastens mit nach außen gerichteten Kühlrippen zu versehen und für die Unterbringung leistungselektronischer Bauelemente zu verwenden. Alle aus dem vorliegenden Stand der Technik bekannten Ausführungsformen eines Klemmenkastens weisen jedoch ein Deckteil auf, das sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung den Klemmenkasten nicht überragt.
- 3.3 In Ermangelung jeglichen Hinweises im Stand der Technik auf die Möglichkeit, das Deckteil des Klemmenkastens so auszugestalten, dass es den Klemmenkasten überragt, und die frei liegende, dem Motor zugewandte Oberfläche des Deckteils zur Aufnahme des Kühlkörpers für die Leistungselektronik zu verwenden, war für den Fachmann nicht naheliegend, ausgehend von einem der vorliegenden Dokumente zum beanspruchten Elektromotor zu gelangen.
- 3.3.1 Der Gegenstand von Anspruch 1 gemäß dem Hilfsantrag 1 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 56 EPÜ.

- 3.3.2 Die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 bis 14 betreffen besondere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Elektromotors.
4. Aus den vorstehenden Gründen kommt die Kammer zu dem Schluss, dass die Ansprüche gemäß dem Hilfsantrag 1 den Erfordernissen des EPÜ genügen.
Damit erübrigt sich eine Prüfung der weiteren Hilfsanträge der Beschwerdegegnerin.
5. Dem Hilfsantrag 1 der Beschwerdegegnerin, das Patent in geänderter Fassung aufrechtzuerhalten, war somit stattzugeben.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Angelegenheit wird an die erste Instanz mit der Anordnung zurückverwiesen, das Patent mit den Ansprüchen 1 bis 14, gemäß Hilfsantrag 1, eingereicht in der mündlichen Verhandlung, Figuren 1 bis 4 wie erteilt, sowie einer noch anzupassenden Beschreibung der Patentschrift, aufrechtzuerhalten.

Die Geschäftsstellenbeamtin:

Der Vorsitzende:

U. Bultmann

M. Ruggiu